

Treball Final de Carrera

*Estudi per a la construcció de
l'EDAR mitjançant filtres verds de
La Nou de Gaià (Tarragonès)*

Tomàs Barranco Correas

Enginyeria Tècnica Agrícola esp. d'Indústries Agroalimentàries

Director: Sr. Albert Gómez (Diputació de Tarragona)

Avaladora: Sra. Julita Oliveras i Masramon (UVIC)

Vic, juny de 2012

Resum de Treball Final de Carrera
Enginyeria Tècnica Agrícola esp. en Indústries Agroalimentàries

Títol: ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

Paraules clau: EDAR, depuració aigües, filtres verds, tecnologies toves, sanejament, depuradores, depuració, filtre vertical.

Autor: Tomàs Barranco Correas

Direcció: Albert Gómez (Diputació de Tarragona)

Avalador: Julita Oliveres i Masramon

Data: juny de 2012

Resum

El tractament de les aigües en nuclis menors de 2000 habitants es troba pendent de completar per part de l'Agència Catalana de l'Aigua més concretament al corresponent Pla de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes (PSARU).

El nucli de La Nou de Gaià (al Tarragonès) es troba pendent de la construcció de la corresponent instal·lació de sanejament, projectada al 2007.

Alternativament a les depuradores tradicionals basades en l'ús de formigó (o materials alternatius) i en la despesa elèctrica per assegurar una aeració i una evacuació dels fangs generats, existeixen tecnologies "toves".

Aquestes tecnologies, també conegudes com a "verdes", es basen en imitar els sistemes naturals maximitzant el seu potencial d'autodepuració. A grans trets existeixen dos formes de depurar les aigües de forma ecològica": llacunatges (existeix una capa d'aigua lliure) i filtres verds.

El present estudi es basa en l'aplicació de filtres verds de morfologia vertical i flux subsuperficial, plantat amb canyes dels generes *Scirpus* o *Phragmites*.

El resultat han estat 4 bases de 35*35 per a tractar un cabal de 150 m3/d i una població equivalent de 1272.

Resumen

El tratamiento de las aguas en núcleos menores de 2000 habitantes se encuentra pendiente de completar por parte de la Agencia Catalana del Agua más concretamente en el correspondiente Plan de Saneamiento de Aguas Residuales Urbanas (PSARU).

El núcleo de La Nou de Gaià (el Tarragonès) se encuentra pendiente de la construcción de la correspondiente instalación de saneamiento, proyectada en 2007.

Alternativamente a las depuradoras tradicionales basadas en el uso de hormigón (o materiales alternativos) y en el gasto eléctrico para asegurar una aireación y una evacuación de los fangos generados, existen tecnologías "blandas".

Estas tecnologías, también conocidas como "verdes", se basan en imitar los sistemas naturales maximizando su potencial de autodepuración. A grandes rasgos existen dos formas de depurar las aguas de forma ecológica ": lagunajes (existe una capa de agua libre) y filtros verdes.

El presente estudio se basa en la aplicación de filtros verdes de morfología vertical y flujo subsuperficial, plantado con cañas de los géneros *Scirpus* o *Phragmites*.

El resultado han sido 4 bases de 35 * 35 para tratar un caudal de 150 m3/día una población equivalente de 1272.

Abstract

The water treatment in towns under 2000 inhabitants is pending completion by the Catalan Water Agency specifically in the Plan for Urban Wastewater Sanitation (PSARU).

The core of La Nou de Gaia (the Tarragonès) is pending for the construction of sanitation facilities, designed in 2007.

Alternatively to the traditional purification based on the use of concrete (or alternative materials) and utility costs to ensure ventilation and evacuation of sludge generated, there are "soft" technologies.

These technologies, also known as "green" are based on imitating natural systems maximizing their potential for self-purification. Broadly speaking there are two ways of treating waste water using this technology "Lagooning (there is a layer of free water) and green filters.

This study is based on applying filters morphology green vertical subsurface flow planted with reeds of the genus *Scirpus* or *Phragmites*.

The result has been 4 base 35 * 35 to treat a flow of 150 m3/day a population equivalent of 1272.

MEMÒRIA

**TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ
DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM
DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)**

MEMÒRIA

ÍNDEX

1.	ANTECEDENTS.....	5
2.	OBJECTE DEL PROJECTE	6
3.	PARÀMETRES BÀSICS DE DISSENY	7
4.	CARACTERÍSTIQUES DE L'EMPLAÇAMENT.....	8
5.	JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	9
6.	RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE	9
7.	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	10
8.	AFECTACIONS A LLERA PÚBLICA, ESPAIS D'INTERÈS NATURAL I ZMT	13
9.	EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS.....	13
10.	ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES	14
11.	JUSTIFICACIÓ D'OBRA COMPLETA.....	15
12.	REVISIÓ DE PREUS	15
13.	TERMINI D'EXECUCIÓ.....	16
14.	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	16
13.	PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....	17
14.	PRESSUPOST.....	18
15.	DOCUMENTS DEL PROJECTE.....	19

1. ANTECEDENTS

L'Agència Catalana de l'Aigua, amb la finalitat de reduir la contaminació produïda per l'abocament d'aigües residuals de les petites poblacions que no disposen encara de sistema de sanejament, ha realitzat el Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes (PSARU) de Catalunya. A la zona entre altres actuacions es contempla el donar solució al tractament de les aigües residuals urbanes generades al municipi de La Nou de Gaià (Tarragonès).

A l'any 2007 l'Agència Catalana de l'Aigua va encarregar la redacció del Projecte d'obra per a la Construcció de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals i col.lectors en Alta de la Nou de Gaià, amb a finalitat d'obtenir un tractament adequat de les aigües residuals d'aquest terme municipal, que permeti abocar l'aigua tractada complint amb els límits establerts per la Directiva 91/271 de 21 de maig.

Tot i això, l'obra no s'ha executat i a dia d'avui no es troba en la planificació del PSARU 2008 rev 2010. Es per aquest motiu que es realitza el present projecte, amb l'objectiu de dimensionar un tractament mitjançant filtres verds, i donar un preu per aquest.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la correcta definició dels elements principals del tractament (filtres verds). Els elements comuns amb la EDAR projectada prèviament, es prendran del projecte elaborat per l'ACA.

Entre altres dades utilitzades per a la redacció del projecte han estat la campanya de recollida de dades per la seva correcta definició, amb visites de camp a la població per recopilar informació de dades de consums d'aigua, cens de població, identificació d'abocaments i estat de xarxes de col·lectors, activitat industrial, definició de parcel·les i propietaris afectats etc..., amb campanyes d'aforaments i analítiques de les aigües residuals i amb aixecaments topogràfics i geotècnics.

3. PARÀMETRES BÀSICS DE DISSENY

D'acord amb l'Annex núm. 4 "Dades de partida ", s'especifiquen els següents paràmetres bàsics d'entrada i sortida.

PARÀMETRES D'ENTRADA

Cabals de disseny

Els cabals afluents a les diferents instal·lacions del sistema de sanejament, són els següents:

Taula 1: Quantificació de cabals a tractar.

Aportació diària mitjana	Q_d	150 m ³ /d
Cabal mitjà horari	$Q_m = Q_d/24$	6,25 m ³ /h
Cabal màxim admissible al tamisat	$Q_{\max p} = 5 * Q_m$	31,25 m ³ /h
Cabal punta admissible al biològic	$Q_{pun} = 3 * Q_m$	18,75 m ³ /h

Per tal d'aclarir la terminologia emprada, tot seguit es dona una definició dels diferents conceptes:

- Cabal mig diari: (QMD) És el cabal mig diari d'aigües residuals (urbanes més industrials) a tractar en la planta depuradora, i es mesura en m³/dia.
- Cabal mig horari: (QMH) És el cabal mig horari d'aigües residuals (urbanes més industrials) a tractar a la depuradora, i es mesura en m³/h.
- Factor de punta horari: (FPH)
- Cabal punta horari: (QPH) És el cabal punta horari d'aigua residuals (urbanes més industrials) a tractar a la depuradora. Es mesura en m³/hora.
- Factor de punta diari: (FPD)
- Cabal punta diari: (QPD) És el cabal punta diari d'aigües residuals (urbanes més industrials) a tractar a la depuradora. Es mesura en m³/dia.

PARÀMETRES DE SORTIDA

La concentració dels principals paràmetres de l'aigua tractada al sistema de sanejament seran els següents :

Taula 2: Qualitat mínima de l'efluent

Concentració DBO ₅	< 25,00 mg/l
Concentració DQO	< 125,00 mg/l
Concentració MES	< 35,00 mg/l

Els paràmetres de sortida es troben regulats per la Directiva 91/271 CE en la que es marca a la seva taula 1 (pàgina 48) tant la concentració màxima de l'efluent admissible com el percentatge de reducció.

PARÀMETRES DE POBLACIÓ

Taula 3: Població actual i futura (de disseny)

Paràmetres	Actual	Disseny (any 2013)
Població (habitants)	709	949
Dotació (l/hab-dia)	200	200
Cabal (m ³ /dia)	115	155
DBO ₅ (mg/l)	574	575
Població equivalent (hab-eq)	943	1272

El disseny es contempla en un espai temporal molt curt donat que les previsions de creixement del municipi han estat actualitzades a la situació de crisi econòmica actuals. Es manté la previsió de construcció d'un centre d'assistència social de dia i nit, de 200 persones i 120 treballadors.

4. CARACTERÍSTIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

El municipi de La Nou de Gaià pertany a la comarca del Tarragonès i es troba a menys de 20 km de la ciutat de Tarragona. Al plànol número 1 es mostra la situació del poble.

A l'annex nº 2 "Recopilació de dades" s'identifica que aquest municipi té una població actual de 535 persones residents tots l'any, i certa estacionalitat poblacional.

L'activitat principal és la de serveis, amb una activitat agrícola tradicional cada cop amb menys pes i amb desplaçament dels residents en llocs de treballs a altres municipis propers (Tarragona, Torredembarra,...).

A l'època estival, la població es veu incrementada en unes 175 persones (segons estimacions), especialment en caps de setmana.

Actualment, les aigües del clavegueram no tenen cap tipus de tractament i són abocades directament al torrent. La xarxa de clavegueram és unitària.

La parcel·la de l'estació depuradora es situa al sud del nucli urbà, a prop del Torrent de Serralta.

La superfície ocupada per a l'estació depuradora a expropiar és aproximadament de 2.387 m², sent la superfície total de la parcel·la on es preveu construir-la d'uns 8.345 m².

Es preveu abocar les aigües tractades al Torrent de Serralta.

5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Donat que ja existeix un projecte de EDAR convencional que no s'ha executat, es pretén poder donar una dimensió econòmica del cost d'un tractament tou per tal de facilitar la presa de decisions de les autoritats locals i provincials.

Existeix un estudi detallat d'anàlisi d'alternatives a l'annex 6.

6. RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

Les obres que s'han dissenyat de nou en el present projecte són les següents:

- Dimensionat del pretractament
- Dimensionat, tipologia de tractament i amidaments dels filtres verds

Els treballs que es mantenen en comparació amb el projecte de 2007 son

- Connexió del col·lectors en baixa als alta
- Vial d'accés a l'estació depuradora
- Canonada i obra de sortida per a l'abocament de l'efluent tractat
- Connexió de les línies elèctriques
- Totes les obres i instal·lacions, no incloses als punts anteriors, necessàries pel correcte funcionament de l'Estació Depuradora.

La planta depuradora està formada bàsicament per les següents unitats:

a) Línia d'aigües

- Obra d'entrada amb desbast de gruixuts, amb reixa manual amb una llum de 50 mm
- Mesura de cabal
- Tanc imhoff per a la decantació de fins (reducció de MES i DBO₅)
- Estació repartiment mitjançant electrovàlvules
- Procés mitjançant filtres verds de flux subsuperficial vertical. 4 unitats de 35*35m.
- Obra de sortida i mesura de cabal

b) Línia de fangs

- Extracció de fangs acumulats al tanc imhoff mitjançant cuba amb aspiració.

7. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

7.1. OBRA D'ENTRADA

A l'entrada de la planta es disposa d'una cambra d'arribada. Es disposarà una reixa manual de gruixuts de 50,0 mm de llum per la retenció d'objectes grossos que poden causar problemes a la maquinària de la planta.

7.2. PRETRACTAMENT

El tanc Imhoff és una unitat de tractament primari té com a finalitat la remoció de sòlids suspesos.

Per comunitats de 5000 habitants o menys, els tancs Imhoff ofereixen avantatges per al tractament d'aigües residuals domèstiques, ja que integren la sedimentació de l'aigua i la digestió dels fangs sedimentats en la mateixa unitat, per això també es diu tancs de doble cambra .

Els tancs Imhoff tenen una operació molt simple i no requereix de parts mecàniques, però, per al seu ús concret cal que les aigües residuals passen pels processos de tractament preliminar de cribratge i de remoció de sorres.

El tanc Imhoff típic és de forma rectangular i es divideix en tres compartiments:

1. Cambra de sedimentació.

2. Cambra de digestió de fangs.

3. Àrea de ventilació i acumulació de nates.

Durant l'operació, les aigües residuals flueixen a través de la càmera de sedimentació, on es remouen gran part dels sòlids sedimentables, aquests rrellisquen per les parets inclinades del fons de la cambra de sedimentació passant a la càmera de digestió a través de la ranura amb encavalcament existent en el fons del sedimentador. Aquesta te la doble funció de tranquil·litzar les aigües d'entrada i d'evitar la pèrdua de fangs per arrossegament gasós.

El dimensionat del tanc s'ha realitzat per cobrir un cabal de 170 m³/d i un cabal punta horari de 18 m³/h. S'ha dissenyat un tanc de 7 m² de superfície circular i una profunditat de 6m.

7.3. DIPÒSIT DE REGULACIÓ

La cambra de bombament actuarà també com a dipòsit de regulació del cabal per poder alimentar de forma seqüencial els filtres verds (FV). Per aquest motiu tindrà un volum més elevat que el necessari per una estació d'elevació normal.

Estarà enterrat i amb una planta de 2 m per 2 m, amb una profunditat total de 1 m i un volum útil de regulació de 4 m³.

El funcionament de les electrovàlvules és de tipus automàtic segons les temporitzacions del cicle dels FV i segons el nivell de l'aigua al dipòsit de regulació.

Quan arribi més aigua que la que pot admetre el bombament entrarà en funcionament el by-pass. Això pot passar quan :

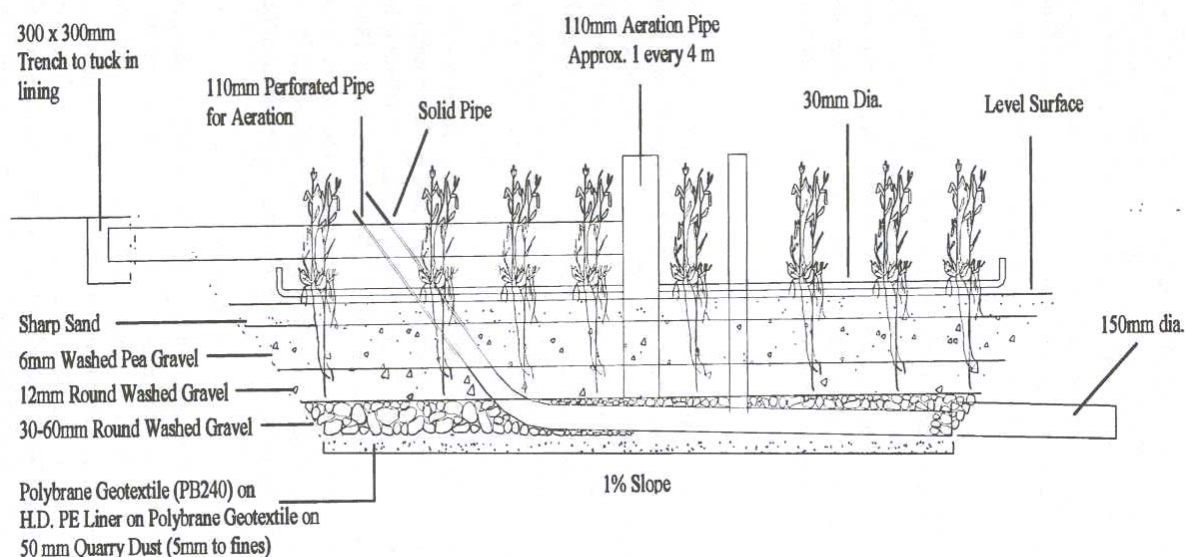
- es decideix by-passar l'estació depuradora tancant les electrovàlvules.
- el cabal que arriba és superior al cabal màxim admissible al tractament biològic
- per algun inconvenient de les electrovàlvules

7.4. TRACTAMENT BIOLÒGIC –FILTRES VERDS

El tractament biològic consistirà en 4 basses independents entre elles que actuaran en paral·lels. D'aquesta manera es garanteix que cada una d'elles sempre estarà dins dels límits màxims admissibles per disseny resoldrà també el problema de la fluctuació estacional de cabal. Cada bassa serà de 35*35 m (sup de tractament 30,5*30,5).

Com s'ha dit anteriorment cada bassa tractarà les aigües fent-la circular de forma vertical a través d'una capa de sorra per arribar a la part inferior a un canal de drenatge que la conduirà fins a la sortida. Per evitar les pèrdues o el rebliment del drenatge, els últims centímetres més inferiors s'omplen amb graves.

Figura 1. Esquema d'un filtre subsuperficial vertical (SSVF)



La plantació es realitzarà amb espècies que de forma natural es troben en sistemes humits, com pot ser el cas de *Phragmites australis* o *Scripus lacustris*. L'avantatge d'aquestes plantes respecte a altres de major calibre (com *Typha*), és que es faciliten els treballs de desbrossament, així com que requereix que aquests es facin amb menor freqüència. Aquesta operació acostuma a fer en el moment de comprovar l'estat dels col·lectors de repartiment.

L'arquitectura d'aiguamoll que aquí es presenta té un avantatge afegit: que realitza tant la degradació de DBO5 com l'eliminació de nitrogen mitjançant el procés de nitrificació i posterior desnitrificació (conjuntament amb la presa de nutrients per les plantes). Això és així per dos factors que actuen en sinergia: la profunditat i el gradient vertical.

En ser verticals es crea un gradient d'oxigen que va de valors alts en superfície fins baixos en profunditat. Això permet realitzar la nitrificació i la degradació de DBO5 en els primers centímetres de sòl, i posteriorment la desnitrificació en els trams finals.

A l'hora de calcular els aprofitaments de les aigües depurades s'ha de tenir present que l'evapotranspiració del sistema pot arribar a representar el 40% del cabal tractat.

7.5. OBRA DE SORTIDA

L'aigua clarificada és mesurada amb un cabalímetre electromagnètic, des d'on descarrega a l'obra de sortida, que compta amb sobreeixidor visible. Posteriorment, després de connectar-se amb el by-pass, es condueix l'aigua fins al punt d'abocament establert.

7.6. SERVEIS AUXILIARS

Per la xarxa d'aigua industrial es preveu aspirar l'aigua de la sortida del tractament, desinfectant amb hipoclorit sòdic.

L'aigua passarà a continuació a un grup de pressió de 3,0 m³/h a 30 m.c.a. que dona pressió a la xarxa, amb bomba dosificadora d'hipoclorit sòdic.

Per regular el cabal subministrat es preveu un dipòsit hidropneumàtic de 20 l.

8. AFECTACIONS A LLERA PÚBLICA, ESPAIS D'INTERÈS NATURAL I ZMT

En el present projecte s'afecta a la llera pública, ja que existeix una servitud d'aqüeducte i una ocupació temporal del Torrent de Serralta.

No existeix cap afecció a Espais d'Interès Naturals continguts al PEIN, segons el Document Ambiental del projecte original, que es considera vàlid doncs es mantenen les tipologies d'afeccions.

Les obres objecte d'aquest projecte no afecten a la zona de Domini Públic Marítime-terrestre

9. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

Per la implantació de les instal·lacions descrites en el present Projecte es realitzaran les expropiacions i es constituïran les servituds que es preveuen al projecte ACA.

A diferència de l'esmentat projecte es preveu l'expropiació de 7758 m² de la finca 1, polígon 005, parcel·la 00118.

El cost de l'expropiació i servituds s'estima en 3000 euros.

10. ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES

Les obres i instal·lacions es projectaran d'acord amb la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de les barreres arquitectòniques per a discapacitats físics.

Estan sotmeses a aquesta Llei totes les actuacions en matèria d'urbanisme, edificació, transport i comunicació que siguin realitzades a Catalunya per qualsevol entitat pública o privada, així com persones individuals.

Els errors d'aquesta Llei són corregits al DOGC núm 1527 de 09-12-1991.

La Llei 20/1991 de 25 de novembre, també es modificada pel Decret Legislatiu 6/1994 de 13 de juliol (DOGC núm. 1926 de 27-07-1994).

També és de compliment el Decret 135/1995 de 24 de març (DOGC núm. 2043 de 28-04-1995), de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.

El que es disposa en aquest Reglament és d'aplicació a les actuacions que es realitzin a Catalunya en matèria d'urbanisme, edificació, transport i comunicació, Així mateix tracta sobre les accions per fomentar l'accessibilitat d'aquestes persones i suprimir les barreres, mesures de control i règim sancionador.

Es corregeixen els errors d'aquest Decret, en el DOGC núm. 2152 de 10-01-1996.

Queda derogat el capítol 6 del present Decret mitjançant el Decret 204/1999, de 24 de març (DOGC núm. 2944 de 03-06-1999) i la seva corresponent correcció d'errors (DOGC núm. 3048 de 03-01-2000).

A nivell estatal es d'obligat compliment la Llei 51/2003 de 2 de desembre (BOE núm. 289 de 03-12-2003), d'igualtat d'oportunitats, no discriminació i accessibilitat universal de les persones amb discapacitat. Entre altres àmbits, és aplicable a espais públics urbanitzats, infraestructures i edificació.

11. JUSTIFICACIÓ D'OBRA COMPLETA

Donat que les obres a què es refereix el present projecte s'executen en terrenys cedits per una administració pública, tot i ser de capital privat, han de complir el que s'especifica a l'article 125 del REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, aprovat pel Decret 1098/01, de 12 de octubre (entra en vigor el 26 de abril de 2002), ja que comprèn una obra completa per ser susceptible de ser lliurada a l'ús general o al servei públic corresponent.

12. REVISIÓ DE PREUS

Per a determinar el coeficient teòric de revisió de preus de les obres de construcció de l'estació depuradora per al moment d'execució, es proposa la fórmula núm. 9, relativa a obres de sanejament i estacions depuradores, promulgada pel decret 1098/2001, de 12 d'octubre.

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o}$$

On:

- K_t = Coeficient teòric de revisió del moment d'execució t.
- H_o = Índex del cost de la mà d'obra en la data de la licitació.
- H_t = Índex del cost de la mà d'obra del moment d'execució t.
- E_o = Índex del cost de l'energia en la data de la licitació.
- E_t = Índex del cost de l'energia del moment d'execució t.
- C_o = Índex del cost del ciment en la data de la licitació.
- C_t = Índex del cost del ciment del moment d'execució t.
- S_o = Índex del cost dels materials siderúrgics a la data de la licitació.
- S_t = Índex del cost dels materials siderúrgics del moment d'execució t.

13. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini previst per a l'execució de les obres de Construcció de l'estació depuradora i col·lectors, s'estableix en:

EDAR: sis (6) mesos.
Col·lectors i camí: tres (3) mesos.

14. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Per dur a terme les obres definides en el present projecte, es precisa:

El Contractista adjudicatari de les obres corresponents a aquest projecte haurà d'estar qualificat per a executar:

- **Projecte EDAR:** Obres Especials del grup K, subgrup 8
(Estacions de tractament d'aigües)
Aquesta qualificació haurà d'assolir la categoria d
- **Projecte Col·lectors:** Obres Hidràuliques del grup E, subgrup 1
(Abastament i sanejaments)
Aquesta qualificació haurà d'assolir la categoria d

13. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ MATERIAL EDAR.....	269.454,41€
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL CAMÍ I COL·LECTORS	8.777,52€

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	278.231,93€
DESPESES GENERALS (13%).....	36.170,15€
BENEFICI INDUSTRIAL (6%).....	16.693,92€

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (sense IVA)	331.096,00€
I.VA (18%).....	59.597,28€

TOTAL PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (IVA inclòs).....	390.693,28€
EXPROPIACIONS I SERVITUDS EDAR I COL·LECTORS	3.000,00 €
PERÍODE DE PROVES I EXPLOTACIÓ (1 MES+12 MESOS).....	6.000,00 €

TOTAL PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ (IVA inclòs)	399.693,28€

Puja el PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ (IVA inclòs) a la quantitat de TRES-CENTS NORANTA-NOU MIL SIS-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS (399.693,28).

14. PRESSUPOST

PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ MATERIAL EDAR.....	269.454,41€
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL CAMÍ I COL·LECTORS	8.777,52€

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	278.231,93€
DESPESES GENERALS (13%).....	36.170,15€
BENEFICI INDUSTRIAL (6%).....	16.693,92€

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (sense IVA)	331.096,00€

Puja el PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL a la quantitat de DOS-CENTS SETANTA-VUIT MIL DOS-CENTS TRENTAIUN EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS **(278.231,93€)**

Puja el PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA a la quantitat de TRES-CENTS TRENTAIUN MIL NORANTA- SIS EUROS **(331.096,00€)**

El Catllar, Juny de 2012

L'autor del Projecte,



Tomàs Barranco Correas
Estudiant d'Enginyeria Tècnica Agrícola

15. DOCUMENTS DEL PROJECTE

DOCUMENT NÚM. 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

1. ANTECEDENTS
2. OBJECTE DEL PROJECTE
3. PARÀMETRES BÀSICS DE DISSENY
4. CARACTERÍSTIQUES DE L'EMPLAÇAMENT
5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA
6. RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE
7. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES
8. AFECTACIONS A LLERA PÚBLICA, ESPAIS D'INTERÈS NATURAL I ZMT
9. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS
10. ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES
11. JUSTIFICACIÓ D'OBRA COMPLETA
12. REVISIÓ DE PREUS
13. TERMINI D'EXECUCIÓ
14. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA
13. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ
14. PRESSUPOST
15. DOCUMENTS DEL PROJECTE

ANNEXOS

- ANNEX 1. RECOPIACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT
- ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ
- ANNEX 3. ANÀLISI I AFORAMENTS
- ANNEX 4. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC
- ANNEX 5. TOPOGRAFIA
- ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES
- ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT
- ANNEX 8. CONDICIONANTS D'EXECUCIÓ DE L'ESTUDI
- ANNEX 9. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

DOCUMENT NÚM. 2. PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
2. TOPOGRAFIA CAMÍ I PARCEL·LA
3. PLANTA EMPLAÇAMENT
4. PLANTA EDAR I DETALLS
5. COL·LECTORS
6. PLANTA CADASTRAL
7. EXPROPIACIONS

-
-

DOCUMENT NÚM. 4. PRESSUPOST ESTIMATIU DE LES OBRES

-
1. PRESSUPOST PARCIAL
 2. PRESSUPOST GENERAL

ANNEX 1. RECOPIACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS).

ANNEX 1. RECOPIACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. <i>HISTÒRIA</i>	5
1.2. <i>SITUACIÓ GEOGRÀFICA</i>	6
1.3. <i>ACTIVITAT ECONÒMICA</i>	6
1.4. <i>EL CLIMA</i>	6
1.5. <i>EL SÒL</i>	7
1.6. <i>LA VEGETACIÓ</i>	7
1.6.1. El Bosc	7
1.6.2. La Màquia.....	8
1.6.3. La Brolla	8
1.6.4. Els Boscos de Ribera	8
1.6.5. Llistat de Plantes	9
2. AGENDA 21	10
2.1. <i>INTRODUCCIÓ</i>	10
2.2. <i>SÍNTESI AGENDA 21. CICLE DE L'AIGUA</i>	10
3. PSARU	12
3.1. <i>INTRODUCCIÓ</i>	12
3.2. <i>ESTAT DE L'EDAR LA NOU DE GAIÀ</i>	12

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Història

Les primeres notícies documentades de La Nou daten del 4 de gener de l'any 1011, on surt citada en la donació del Castell d'Albinyana com a afrontació meridional del seus dominis - "Kastelar Nuce" -.

Tot i això, a la part planera del poble s'han localitzat diverses troballes d'origen romà que suggereixen l'existència d'un nucli de població anterior, com ara el sarcòfag, actualment exposat al castell, amb inscripcions epigràfiques amb els noms dels primers pre-nouencs: Temístocles i Encolpia. Tornem a trobar citada La Nou l'any 1023 en les delimitacions del castell de Castellví de la Marca, com a "termino Nucis", un lloc a l'extrem del comtat dins de la línia fronterera de castells davant dels sarraïns, que s'anava configurant des de l'Alt Gaià pels nous repobladors. El 1167, surt com a límit del terme de Vespella en la seva carta de poblament. El 1179, en la Concòrdia entre el Monestir de Santes Creus i Berenguer de Claramunt, La Nou s'inclou en els dominis d'aquesta nissaga tan cabdal en la colonització i feudalització del Baix Gaià. Posteriorment, passa a domini dels Montoliu, i més tard també hi tingueren drets Santes Creus.

El segle XII ja hi ha notícies de l'existència de l'Església de Santa Maria Magdalena, sufragània de la d'Altafulla, vinculació que perdura quan a la primera meitat del segle XIV s'introdueixen com a senyors d'Altafulla i La Nou la poderosa dinastia dels Requesens, i queden ubicades dins de la vegueria de Vilafranca. Isabel de Requesens l'1 de desembre de 1506 té lloc la donació que fa Isabel de Requesens al seu parent, Perot de Castellet i Requesens. En aquest període té lloc el fogatjament de 1553, on a La Nou s'hi comptabilitzen 9 focs. A l'última dècada del segle XVI, Lluís de Corbera de Sant Climent i Oliver rep en herència, per parentiu, les senyories d'Altafulla i La Nou, atès que els Castellet no deixen successió directa. Els Corbera - Sant Climent retenen la senyoria fins a l'últim terç del segle XVII, quan la venen als Montserrat, posteriorment marquesos de Tamarit. Els descendents dels Montserrat, els Suelves, retingueren la senyoria fins a l'extinció de les mateixes, el segle XIX. D'aquest període es conserva el "Llibre del Consell del Lloch de La Nou", que ha retornat a l'Ajuntament de La Nou després d'un llarg període de tres-cents anys. Aquest document comprèn el turbulent període que va des de 1649 fins a 1709 – des de la Guerra dels Segadors fins a la Guerra de Successió -, i inclou algun passatge colpidor pel seu realisme, en descriure com coincideixen guerres, pestes i fams. El 1816, després d'anys de males collites per pedregades, surt escollida per vot popular la Verge de les Neus com a protectora de La Nou.

El segle XIX es basteix a La Nou la casa pairal – castell de la família Morenes, on el 1866 neix Ramon de Morenes, que entre altres dignitats assolides, fou conde del Asalto, conde de la Peña del Moro, marquès de Grigny, baró de les Quatre Torres i vescomte d'Alesson. També

ANNEX 1. RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

fou director de la Escuela de Agrónomos de Madrid i diputat a Corts per Tarragona, així com secretari del Congrés i senador Vitalici del Regne. Fou també un dels impulsors de la restauració del Monestir de Poblet. Les dades demogràfiques que van des de 1787 fins a 1842 pràcticament no varien -225 habitants-, però donen un salt acusat a la segona meitat del segle XIX -387 habitants, el 1900-, fins arribar als 441 habitants el 1910, xifra que no es torna a recuperar i sobrepassar fins la primera dècada del segle XXI.

1.2. SITUACIÓ GEOGRÀFICA

Municipi del Tarragonès, es troba a l'esquerra del riu Gaià, limita al Nord i a l'oest amb Vespella, a l'est amb la Pobla de Montornés i al Sud amb Altafulla i el Catllar. Situat a segona línia de mar de la Costa Daurada, amb comunicacions mitjançant la AP-7 i la N-340, la Nou de Gaià ofereix als visitants l'encant d'un petit poble situat a la vessant d'un turó, on les cases assolellades, típicament rurals i no maquillades pel turisme, mostren l'autenticitat del poble.

El terme municipal, amb una extensió de 4'30 Km², és accidentat pels contraforts de la serralada prelitoral, a 94 metres d'altitud, el poble està situat al vessant meridional del turó de Barral de 114 metres d'alçària, i d'altres com els pujols del Rovira, del Castellar, del Portalet i del Dalmau. El terme és drenat també per dos torrents, provinents de Vespella de Gaià. Són els torrents de Vespella i el de la Nou, les aigües dels quals van a parar al Gaià dins del terme de la Riera.

Els carrers del seu nucli antic, drets i estrets, ens traslladen a temps passats. Les seves magnífiques panoràmiques sobre els camps ben conreats del seu terme, que poden contemplar-se des de la part més alta del poble coronada pel castell i l'església, conviden a gaudir del repòs i ens recorden la proximitat del mar.

1.3. ACTIVITAT ECONÒMICA

La població viu principalment de l'agricultura, l'avicultura i la construcció. Prop del 65% de la superfície del terme és improductiva a causa dels accidents del terreny. El sòl conreat es gairebé tot de secà. El principal conreu és la vinya, seguida dels cereals, els avellaners, les oliveres, els ametllers i els garrofers. L'activitat agrícola es complementa amb la cria del bestiar, sobretot porcs i gallines.

La Cooperativa Agrícola fou fundada l'any 1963, actualment només es comercialitza vi, encara que compta amb una secció d'oli, de cara als socis. Altres habitants del poble es desplacen a treballar a Tarragona i a Torredembarra, sense deixar de viure al poble. Això fa que el veïnat es mantingui en un nombre estable d'habitants.

1.4. EL CLIMA

ANNEX 1. RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

El clima de la Nou de Gaià és mediterrani marítim, però proper als climes subàrids, que predominen a poca distància cap el sud. La temperatura mitjana anual és d'uns 16°C, a l'estiu els termòmetres s'enfilen per damunt dels 20°C de mitjana, i a l'hivern es situa al voltant dels 10°C. Aquesta suavitat dels hiverns no exclou, però, la possibilitat que, de tant en tant, com a conseqüència de l'arribada de masses d'aire del nord, es produeixi alguna gelada. Un cas excepcional van ser les del 1954 que tant van fer patir la vegetació. La pluviositat anual es situa per sota dels 500 mm, amb una forta estacionalitat a la tardor i a la primavera. Els estius són bastant secs i fan patir estrès hídric a la vegetació que pot arribar a comportar la caiguda de les fulles en arbres perennes. Així el que trobarem haurà d'estar adaptat a aquestes dures condicions. La proximitat del mar fa que la humitat es mantingui força alta durant tot l'any.

1.5. EL SÒL

La Nou de Gaià està constituïda per sòls calcaris, això vol dir que tenen un pH per damunt de 7. Aquest és un factor limitant per moltes espècies que només poden viure en sòls amb un pH inferior. A més els nostres sòls solen tenir poca profunditat i això fa que la retenció d'aigua als estius sigui baixa. A les parts baixes els sòls estan formats per sediments que s'han dipositat al llarg de milers d'anys. Això sol passar al costat de rieres i dona lloc a sòls més profunds i humits amb una comunitat vegetal anomenada bosc de ribera.

1.6. LA VEGETACIÓ

Si ens imaginem com era el paisatge fa uns milers d'anys, abans de l'ocupació humana, veuríem que allà on els sòls són poc profunds estaria establerta una màquia de llentiscle i garric amb ullastre i margalló. Les zones més pedregoses i seques estarien ocupades per pins i brolla de romaní, i les zones allà on els sòls permetessin una bona retenció d'aigua estarien ocupades per un bosc d'alzines. Hauríem d'afegir que al costat de la riera hitrobaríem el bosc de ribera.

1.6.1. El Bosc

Les diferents plantes que formen un bosc (els arbres solen passar dels cinc metres d'alçada) compleixen papers complementaris. Els arbres arreceren les plantes que viuen a sota i, contribueixen a crear un ambient humit i a reduir les oscil·lacions de la temperatura. Aquest clima favorable que creen els boscos té dues funcions importants: - Facilitar el naixement dels joves arbres i arbusts assegurant la renovació. - Fer possible la vida a moltes plantes herbàcies que ocupen el sòl que resta lliure sota el bosc, i ajuden els arbres i arbusts a impedir l'erosió del sòl. A més, viuen també tot un conjunt d'animals que són part important del conjunt com els cucs de terra que oxigenen el sòl i els insectes que pol·linitzen les flors. Un bosc privat de qualsevol de les seves parts, pateix un desequilibri que l'afecta ben bé tot. Dels antics boscos d'alzina no en queda res donat que la seva fusta era molt apreciada i els sòls on creixia

ANNEX 1. RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

eren els més aptes pel cultiu. Apareixen alguns exemplars escampats pel territori. Un arbre que antigament era poc abundant és el que domina avui dia l'estrat arbori, el pi blanc. És un arbre que ocupa amb facilitat el terreny que troba lliure i per això és el més estès al municipi. És un arbre poc exigent, que s'adapta molt bé a les dures condicions que es troben aquí; sòls calcaris i secs, amb un clima mediterrani d'hiverns suaus i poca precipitació. Abans ocupava aquells terrenys no aptes per l'alzina, però que ha estat molt afavorit per les repoblacions forestals. Allà on els conreus s'abandonen apareix al poc temps. És una espècie molt castigada pels incendis per la seva alta inflamabilitat. La pineda es pot instal·lar en el lloc de l'alzinar (també anomenat carrascar) i també als sòls més pobres. Per això el seu sotabosc tant pot ser el que correspondria a l'alzinar (màquia de garric i llentiscle amb margalló) com el que correspon a la vegetació pròpia dels sòls més pobres, la brolla de romaní.

1.6.2. La Màquia

Hi ha llocs on el sòl és pobre i no hi viuen els arbres o bé aquests han estat tallats. Les plantes més altes que trobem són els arbusts, com el garric (també anomenat coscoll), que formen un tipus de vegetació d'uns dos metres d'alçada i que ens impedeix el pas. La màquia de garric, com a tal, no la trobem al poble però sí les espècies que la conformen. Hauríem de desplaçar-nos fins el Bosc de la Marquesa (entre La Móra i la Platja Llarga) i cap a la zona del Medol per trobar-la. Els arbusts de la màquia són de fulla plana, petita i dura per evitar la pèrdua d'aigua.

1.6.3. La Brolla

És un tipus de vegetació format només per arbusts petits o mitjans, que no estan gaire junts. Passar-hi a peu no presenta gaire dificultat. Són abundants les plantes aromàtiques.

1.6.4. Els Boscos de Ribera

Són els boscos que es fan a la vora dels rius i rieres. Tenen un bon sistema radical per evitar les avingudes d'aigua i necessiten la humitat d'aquests indrets per desenvolupar-se. Donen cabuda a una fauna pròpia.

1.6.5. Llistat de Plantes

Vegetació més característica de l'alzinar i de la màquia de garric:

- alzina o carrasca
- heura
- esparreguera
- roja o herba apegalenta
- garric o coscoll
- lligabosc o rataboc
- arítjol
- gabarreres
- marfull
- ginebre
- aladern
- ginesta
- arçot
- llentiscle o matissa
- savina
- romaní
- gatosa o argelaga
- margalló
- Galzeran o trebó
- Lleteresa o lletrera
- Guitarretes
- Viola

Vegetació més característica de la brolla de romaní:

- romaní
- bruc d'hivern o sepell
- estepa blanca
- esteperola o romerola
- farigola o timó
- espígol
- Cruixillada
- Crespínell
- crespínella

Vegetació més característica del bosc de ribera:

- pollancre o xop
- om
- àlber
- freixes
- canya
- canyisiula
- esbarzer o romiguera
- roldor
- murtra

2. AGENDA 21

2.1. INTRODUCCIÓ

Una Agenda 21 és un model de diagnòstic i formulació de polítiques municipals de sostenibilitat. Aquest model, que es publica en forma de guia, elabora estratègies i un programa de mesures integrades per afrontar els efectes de la degradació ambiental i per promoure un desenvolupament compatible amb el medi ambient i sostenible en tots els països.

Un dels eixos d'actuació tractats específicament són els nuclis de població, tenint com a accions prioritàries de l'abastament d'aigua, la gestió dels residus i la contaminació i sanitat urbanes, interconnectant amb altres vectors horitzontal com el tipus de desenvolupament, la pobresa, la educació, els recursos del sòl, l'aigua dolça, els aliments, etc.

En aquesta línia, l'Agenda 21 fomenta l'adopció d'estratègies locals per assolir els objectius del desenvolupament sostenible en la dimensió territorial municipal: es tracta de les Agendes 21 Locals.

Es presenta a continuació la síntesi referent al cicle de l'aigua.

2.2. SÍNTESI AGENDA 21. CICLE DE L'AIGUA

L'Ajuntament de La Nou de Gaià dispensa el servei de subministrament d'aigua potable a la població a partir dels recursos propis, ajudant en la gestió del servei una empresa local, anomenada Aigua i Llum, no abastant-se del servei de subministrament d'aigua a partir del minitrasvassament d'aigua del riu Ebre que gestiona el Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT), com sí que fan la pràctica totalitat dels municipis de la Costa Daurada, sinó a partir de recursos subterranis extrets al mateix municipi mitjançant dos pous. El sistema de potabilització i emmagatzematge en dipòsits és funcional, però no la xarxa d'abastament, que és vella i obsoleta i es pressuposa amb fuites i pèrdues importants. No han existit problemes de qualitat en el passat, tot i que cal considerar que es tracta d'un aigua "dura" pel substrat calcari d'on s'extreu.

Sobre el consum d'aigua per càpita, els valors servits es mouen entre els 150 i els 170 litres/habitant/dia al llarg del període 2000-2005, valors lleugerament elevats però que mostren un model urbanístic lleugerament compacte, on la importància de les tipologies molt consumidores – com habitatges unifamiliars amb jardí i piscina – és encara reduït.

Les aigües residuals urbanes de la Nou no reben tractament actualment, tot i que s'està a l'espera de la construcció de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals, que estava ja prevista en el PSARU 2006-2008.

ANNEX 1. RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

L.E.	03	Conservació, preservació i difusió dels valors naturals
Objectiu: <i>Millorar la qualitat acústica i de l'aire i promoure i assolir una gestió més sostenible de l'aigua, de l'energia i dels residus</i>		
P.A.	3.1.	<i>Augmentar el coneixement del medi atmosfèric de la Nou de Gaià i de l'impacte de la contaminació atmosfèrica i acústica sobre la població</i>
AC.	3.1.1.	Realitzar mesures sonomètriques a l'entorn de l'avinguda Generalitat
	3.1.2.	Avaluar l'impacte acústic associat al pas de combois de la línia d'alta velocitat
P.A.	3.2.	<i>Fomentar l'estalvi i eficiència energètica i reduir la contaminació lumínica</i>
ACCIONS	3.2.1.	Establir un programa anual de millores en l'enllumenat públic i de regularització d'acord amb la normativa vigent
	3.2.2.	Adoptar i aplicar la comptabilitat energètica municipal amb el programa WinCEM
	3.2.3.	Realitzar una auditoria energètica dels edificis municipals
	3.2.4.	Realitzar activitats d'educació ambiental d'energia al CEIP les Codinetes
	3.2.5.	Preparar i publicar d'un article per la revista municipal <i>El Nou Gaià</i> de foment de l'estalvi i per racionalitzar el consum d'energia
P.A.	3.3.	<i>Potenciar l'ús de les energies renovables en l'àmbit públic i privat</i>
ACCIONS	3.3.1.	Adoptar i aprovar una ordenança sobre instal·lació de captadors solars per a l'escalfament de l'aigua en edificis
	3.3.2.	Realitzar un estudi per a la instal·lació de captadors solars als equipaments municipals
	3.3.3.	Valorar les possibilitats de la Campanya de Sol a Sol a la Nou de Gaià
P.A.	3.4.	<i>Introduir i adoptar criteris de gestió sostenible de l'aigua que promoguin l'estalvi, l'eficiència i la reutilització</i>
AC.	3.4.1.	Adoptar i aprovar una ordenança sobre estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua
	3.4.2.	Preparar i publicar un article de foment de l'estalvi d'aigua per la revista municipal
P.A.	3.5.	<i>Millorar el servei municipal d'abastament i gestió de l'aigua de boca i de les aigües residuals</i>
ACCIONS	3.5.1.	Elaborar un pla o programa anual de millora de les instal·lacions municipals de subministrament d'aigua
	3.5.2.	Realitzar prospeccions per trobar nous pous per abastament d'aigua
	3.5.3.	Intensificar els contactes i tràmits per agilitzar l'inici i execució de les obres de l'EDAR

Fitxa sintètica de les accions a emprendre relacionades amb el cicle de l'aigua.

ANNEX 1. RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

3. PSARU

3.1. INTRODUCCIÓ

El Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes 2005 (PSARU 2005) és un instrument de la planificació hidrològica que desenvolupa el Pla de sanejament de Catalunya aprovat pel Govern de la Generalitat, en data 7 de novembre de 1995, que té com a objecte la definició de totes les actuacions destinades a la reducció de la contaminació originada per l'ús domèstic de l'aigua, que permetin l'assoliment dels objectius de qualitat de l'aigua.

El PSARU 2005 s'emmarca entre la Directiva 91/271/CEE sobre el tractament d'aigües residuals urbanes, i la Directiva 2000/60/CE, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, adreçada a la protecció de les aigües i que pretén aconseguir abans de l'any 2015 un bon estat de les masses d'aigua superficials, mitjançant el desenvolupament de mesures de protecció, millora i regeneració d'aquestes masses.

El PSARU 2005 es troba aprovat en acord de Govern en data 20 de juny de 2006, segons la Resolució MAH/2370/2006, de 3 de juliol; i es actualment vigent en la seva actualització 2010.

Aquesta actualització 2010 es troba plasmada a l'annex 1, que conté, destacades en blau i en verd, les actuacions que han estat introduïdes o modificades arran de les actualitzacions dels anys 2007 i 2010, respectivament. Ambdues s'integren en el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya (PGDCFC), aprovat pel Govern el dia 23 de novembre de 2010. En concret es troben enumerades a l'annex II del capítol 12 del Programa de mesures del Pla de gestió.

L'annex 2 conté l'actualització de les actuacions candidates a la programació i un llistat provisional d'actuacions en relació al sanejament d'urbanitzacions les quals una vegada han acreditat el compliment de l'apartat 6.4. del PSARU 2005 es proposarà, en la propera actualització del PSARU, la incorporació i programació del seu sanejament en alta.

3.2. ESTAT DE L'EDAR LA NOU DE GAIÀ

Annex 1.

1A Primer Escenari 2006-2008:

Id	Actuació	Municipi	Pressupost (sense IVA)	Codi Sistema
10707	EDAR I COL·LECTORS DE La Nou de Gaià	La Nou de Gaià	353.500	NDG

ANNEX 1. RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

Sense integrar en el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya (PGDCFC), aprovat pel Govern el dia 23 de novembre de 2010

Annex 2 - Llistat d'actuacions candidates a la programació posterior a l'actualització del PSARU 2005.

No hi apareix

Annex 2.1 – Actuacions a proposar en la propera actualització del PSARU.

No hi apareix

Conclusió: Tot i aparèixer programada en l'actualització de 2006-2008, l'actuació no apareix marcada i per tant no ha entrat a la planificació de l'actualització 2010. Tampoc apareix a l'annex 2 com a actuació a desenvolupar en cas que es finalitzessin totes les actuacions del l'actualització vigent.

ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ I CABALS

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ I CABALS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
2. DADES SOBRE LA POBLACIÓ I CABALS	6
2.1. <i>DADES SOBRE LA POBLACIÓ</i>	6
2.1.1. Situació actual.....	6
2.1.2. Situació futura	7
2.2. <i>DADES SOBRE CABALS ACTUALS</i>	11
2.3. <i>ESTABLIMENT DEL N° D'HABITANTS EQUIVALENTS: SITUACIÓ ACTUAL I FUTURA</i>	11
3. RESUM DE DADES.....	14

1. INTRODUCCIÓ

Com a dada principal es necessari de conèixer el volum d'aigües residuals que es poden generar en tot el conjunt de la població; els cabals actuals, si aquests són variables o no, segons l'època de l'any, i la seva evolució en el transcurs dels anys.

Es requereix doncs, establir una població actual, tant a l'hivern com a l'estiu, si hom es troba davant d'un cas on l'efecte estacional sigui quelcom destacable, i la població en cert any de disseny, també amb els seu caràcter estacionari, si és d'interès.

L'ajuntament del municipi, és qui ha facilitat moltes de les dades necessàries per confeccionar aquest estudi, mentre que per d'altres aspectes, hom s'ha recolzat en algunes de les xifres de l'Institut d'Estadística de Catalunya.

El nombre d'habitants actuals al poble, el nombre d'habitatges de segona residència, i els habitatges buides que pugui haver-hi, són dades bàsiques per establir la població màxima actual. Pel que fa al creixement urbanístic, es disposa de les normes subsidiàries del municipi, i amb això podrem estimar un creixement total i un creixement per un cert any de disseny.

2. DADES SOBRE LA POBLACIÓ I CABALS

2.1. DADES SOBRE LA POBLACIÓ

Seguidament es presenten les dades que s'han obtingut sobre l'evolució del nombre d'habitants en la població objecte d'estudi.

La caracterització s'ha efectuat a partir de les dades sobre població dels darrers anys, així com una previsió orientativa sobre la seva evolució en l'any de projecte de les instal·lacions que es xifra en el 2015.

2.1.1. Situació actual

La població del municipi a 2011 era de 535 persones, amb un total de 193 habitatges dels que 145 són principals, 47 de segona residència, 1 iniciat (es desconeix si principal o segona residència) i cap desocupat, segons dades de l'any 2001. Si es considera que a l'any 2001 hi havia 391 habitants censats, obtenim que la dimensió mitjana de les llars era de 2,7 habitants/habitatge principal.

El TM compta amb 44 places de turisme rural, 1 bar i un forn de pa.

S'incorporen com a població actual 200 places d'una residència de gent gran i infants amb risc d'exclusió, on hi hauran 120 treballadors, el que representa tres torns de 40 treballadors. En total 240 habitants.

Per calcular la estacionalitat, es fa extensiva aquesta densitat als habitatges de segona residència i desocupats, afegint-se el nombre de places de turisme rural. Així s'obté el següent quadre:

Taula 1: Població fixa i estacional actual

Denominació		Núm. d'habitants de fet
Població fixa	Nucli	535 habitants
	Residència	200 places + 40 treballadors
Població estacional	Nucli	130 habitants
	Turisme rural	44 habitants
Total màxim		949 habitants

2.1.2. Situació futura

De cara a l'any 2021, s'establiran a continuació uns criteris de creixement de la població fixa del nucli. Així, gràcies als censos dels darrers anys, es pot apreciar una tendència al creixement de la població del 3,5%.

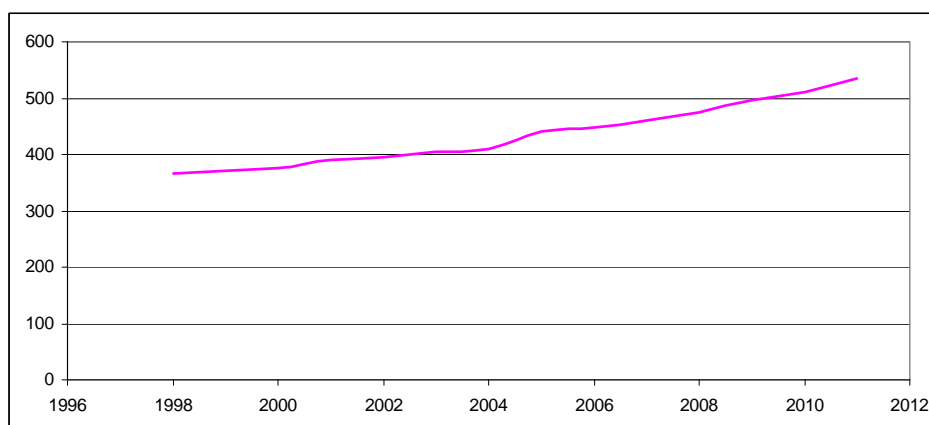
Dades censals i evolució:

Les dades referents als censos dels darrers 15 anys, són les que s'indiquen tots seguit:

Taula 2: Evolució poblacional (font idescat)

Any	Població cens
1998	367
1999	372
2000	376
2001	391
2002	395
2003	404
2004	409
2005	440
2006	449
2007	461
2008	475
2009	497
2010	510
2011	535

Figura 1. Evolució poblacional



El creixement poblacional de La Nou del Gaià ha superat amb escreix la patida pel conjunt mig de Catalunya. A l'hora de calcular el creixement fins l'any 2022 es pendrà la dada promig de Catalunya que va ser del 0,74% (any 2005).

Adoptant un creixement anual d'un 0,74 % de cara l'any 2022

$$Població any j = Població any i (1 + a)^{j-i}$$

$$Població any 2021 = Població any 2011 (1 + 0,0074)^{10}$$

$$Població any 2021 = 576 = 535 (1 + 0,0074)^{10}$$

Desenvolupament del planejament urbanístic previst a les Normes Subsidiàries:

Vers l'any 2017, es suposa un desenvolupament del 100 % del potencial de creixement que permeten les Normes Subsidiàries, a més a més del desenvolupament del sòl industrial que pugui haver-hi.

DESCRIPCIÓ DE LES NORMES SUBSIDIÀRIES DE PLANEJAMENT URBANÍSTIC DE SOLIVELLA

Les normes subsidiàries de Solivella estableixen tota una sèrie d'unitats d'actuació, per acotar i dirigir el creixement del municipi. Tot seguit s'exposa les característiques de cadascun d'aquests espais i les seves possibilitats de creixement:

ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ I CABALS

Unitat	Sòl total m ²	Tipus	Tipologia edificació	Edificabilitat at màxima hab/m ²	Núm Habitatges màxim	Habitants (*)
UA1	1.688	Residencial	Cases filera	1h/120m ²	4	12
UA2	696	Residencial	Cases filera	1h/120m ²	2	6
UA3	954	Residencial	Cases filera	1h/120m ²	4	12
UA4	9.392	Residencial	Ciutat jardí1	2h/400m ²	29	88
			Ciutat jardí2	1h/800m ²	7	21
UA5	10.884	Residencial	Ciutat jardí 2	1h/800m ²	8	24
UA6	865	Residencial	Eixample urbà 1	1h/180m ²	2	6
UA7	2.557	Residencial	Cases filera	1h/120m ²	8	24
UA8	4.829	Residencial	Eixample urbà2	1h/105m ²	26	78
UA9	11.709	Residencial	Eixample urbà 2	1h/105m ²	66	198
UA10	11.898	Residencial	Eixample urbà 2	1h/105m ²	66	198
UA11	14.161	Residencial	Eixample urbà 1	1h/180m ²	41	123
UA12	4.949	Residencial	Eixample urbà 1	1h/180m ²	13	39
UA13	4.945	Residencial	Eixample urbà 1	1h/180m ²	13	39
UA14	327	Residencial	Antic urbà 1	1h/80m ²	2	6
UA15	940	Residencial	Antic urbà 2	1h/80m ²	7	21
UA16	3600	Residencial	Pla especial		1300m2	
					298	895

Taula 3: Desenvolupament normes subsidiàries.

(*) S'han suposat 3 habitants per habitatge.

ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ I CABALS

La relació actual d'habitatges de segona residencial entre la suma d'habitatges de primera i segona residencial es de:

$$\text{Relació} = \frac{\text{Habitatges 2}^{\text{a}} \text{ residència}}{(\text{Habitatges 1}^{\text{a}} + \text{Habitatges 2}^{\text{a}})} = \frac{47}{145 + 47} = 0,24$$

Si es fa extensiva aquesta relació al desenvolupament urbanístic s'obté quina part d'aquest estarà ocupat per població fixa i quina per població estacional. Per altra banda la població estacional futura del nucli s'incrementa amb el creixement previst pels 10 anys. En quant als establiment col·lectius futurs, s'adopta la mateixa proporció d'increment que la població fixa futura respecta a la població fixa actual.

Taula 4: Resum normes subsidiàries

	Denominació		Núm. d'habitants de fet
Població fixa	Nucli		535 habitants
	Desenvolupament Urbanístic (Normes Subsidiàries)	Urbà	895*0,76=680 habitants
		A determinar	0,13 Hectàrees
Població estacional	Nucli		43*3= 129 habitants
	Desenvolupament urbanístic urbà		895*0,24=214 habitants
	Cases Turisme Rural		44 habitants
	Total màxim		1.614 habitants +0,13 Hectàrees

Com a resum de les dades anteriors, obtenim el següent quadre:

Taula 5: Població esperada un cop desenvolupades les normes subsidiàries

Població	POBLACIÓ ACTUAL 2011			POBLACIÓ FUTURA 2021		
	Fixa	Estacional	Total	Fixa	Estacional	Total
Nou de Gaià, La	775	174	916	1215	399	1614

2.2. DADES SOBRE CABALS ACTUALS

A l'Agenda 21 es posa de manifest que el consum promig d'aigua es troba entre 150 i 170 litres per habitant i dia. Això implica un consum a l'hivern de $775 \text{ hab} \cdot 150 \text{ l/hab} \cdot \text{dia} = 116,25 \text{ m}^3/\text{dia}$; i a l'estiu de $916 \text{ hab} \cdot 170 \text{ l/hab} \cdot \text{dia} = 155 \text{ m}^3/\text{dia}$. Amb els habitants actuals, les dades de cabals son: $535 \text{ hab} \cdot 150 \text{ l/hab} \cdot \text{d} = 80,25 \text{ m}^3/\text{dia}$; $706 \text{ hab} \cdot 170 \text{ l/hab} \cdot \text{dia} = 115 \text{ m}^3/\text{dia}$

Al projecte tècnic d'EDAR elaborat per l'ACA apareixen les següents dades de cabals, realitzant-se el mostreig al punt d'abocament de les aigües residuals a llera. El mostreig es va realitzar els dies 29, 30 i 31 de març de 2007. Els resultats van ser els següents.

Taula 6: Cabals mesurats (any 2007)

DIA	CABAL MIG (M ³ /h)	CABAL MÍNIM (M ³ /h)	CABAL MÀXIM (M ³ /h)
29/03/07	2,924	1,722	4,471
30/03/07	3,196	1,736	4,470
31/03/07	3,349	2,325	4,615

El dia 9 de maig de 2012 es va fer una presa analítica per part de tècnics de la Diputació de Tarragona, a la darrera arqueta de sortida del nucli, donant un valor de DBO5 de 373 mg/l.

2.3. ESTABLIMENT DEL Nº D'HABITANTS EQUIVALENTS: SITUACIÓ ACTUAL I FUTURA

Donat que tant els cabals aforats com les dades enregistrades de l'agenda 21 tenen com a resultat dotacions inferiors a 200 l/hab i dia, es pren aquesta dada com a punt de partida per al càlcul dels habitants equivalents. D'aquesta forma s'està actuant de forma conservadora en el sentit que aquestes dades seran d'aplicació directa per al càlcul de dimensionat.

Per a la determinació del nombre d'habitants equivalents farem servir l'expressió següent, que reparteix el pes entra el cabal i les càrregues:

$$H_{\text{equivalents}} = \frac{QMD (m^3 / dia)}{0,20 m^3 / hab \cdot dia} \times 0,3 + \frac{QMD (m^3 / dia) \times DBO_5 (mg / l)}{60 DBO_5 / hab \cdot dia} \times 0,7$$

Així doncs per al càlcul de cabal s'utilitzaran les dades obtingudes dels habitants i es multiplicaran per la dotació promig acceptada.

- Habitants equivalents per la situació actual (hivern):

Per tant en la situació d'hivern la població és de 535 habitants actuals, que correspon a un cabal mig de 80,25 m³/d

$$H_{\text{equivalents}} = \frac{80,25 (m^3 / dia)}{0,20 m^3 / hab \cdot dia} \times 0,3 + \frac{80,25 (m^3 / dia) \times 574 (mg / l)}{60 DBO_5 / hab \cdot dia} \times 0,7 = 658$$

Taula 7: Càlcul habitants equivalents actuals a l'hivern

Paràmetres	Actual
Població (habitants)	535
Dotació (l/hab-dia)	200
Cabal (m3/dia)	80,25
DBO5 (mg/l)	575
Població equivalent (habitants-equivalents)	658

Esmentar la diferència apareguda entre habitants i hab.eq. que en una població totalment urbana no es pot explicar sense l'aparició d'un component sense control.

Les analítiques realitzades per la Diputació de Tarragona a la darrera arqueta del nucli, va ser de 373 mg/l DBO5.

$$H_{\text{equivalents}} = \frac{80,25 (m^3 / dia)}{0,20 m^3 / hab \cdot dia} \times 0,3 + \frac{80,25 (m^3 / dia) \times 373 (mg / l)}{60 DBO_5 / hab \cdot dia} \times 0,7 = 470$$

Valor més proper als habitants reals i infravalorat pels canvis en el càlcul de la dotació.

- Habitants equivalents per la situació actual (estiu):

A l'estiu la població estimada és de 709 hab, que correspon a un cabal mig de 115 m³/d

$$H_{\text{equivalents}} = \frac{115 (m^3 / dia)}{0,20 m^3 / hab \cdot dia} \times 0,3 + \frac{115 (m^3 / dia) \times 574 (mg / l)}{60 DBO_5 / hab \cdot dia} \times 0,7 = 943$$

Taula 8: Càlcul habitants equivalents actuals a estiu

Paràmetres	Actual
Població (habitants)	709
Dotació (l /hab-dia)	200
Cabal (m3/dia)	115
DBO5 (mg/l)	574
Població equivalent (habitants-equivalents)	943

De cara a l'any de disseny de l'EDAR, i per criteris de seguretat es prendrà el valor de 574 mg de DBO₅/litre obtinguts de l'anàlisi realitzada. També es manté la dotació de 200 litres/hab-dia, donat que aquesta ja es troba sobredimensionada.

- Habitants equivalents per la situació futura (hivern):

Per la entrada en funcionament de la residència es preveu un increment de la població de 240 habitants, els cabal que s'obté es 116 m³/d i aplicant la fórmula dels habitants equivalents:

$$H_{\text{equivalents}} = \frac{116 (m^3 / dia)}{0,20 m^3 / hab \cdot dia} \times 0,3 + \frac{116 (m^3 / dia) \times 575 (mg / l)}{60 DBO_5 / hab \cdot dia} \times 0,7 = 952$$

Taula 9: Càlcul habitants equivalents futurs a l'hivern

Paràmetres	Actual
Població (habitants)	775
Dotació (l /hab-dia)	200
Cabal (m3/dia)	116
DBO5 (mg/l)	575
Població equivalent (habitants-equivalents)	952

- Habitants equivalents per la situació futura (estiu):

Al càlcul de població futura es té present tant la població estacional com l'increment possible producte de l'execució urbanística pactada a les normes subsidiàries. Per tant resulta en una població estimada de 2.105 habitants i un cabal previst de 421 m³/d. D'aquesta manera els habitants equivalents resultants queden en:

$$H_{\text{equivalents}} = \frac{155 (m^3 / dia)}{0,20 m^3 / hab \cdot dia} \times 0,3 + \frac{155 (m^3 / dia) \times 575 (mg / l)}{60 DBO_5 / hab \cdot dia} \times 0,7 = 1272$$

Taula 9: Càlcul habitants equivalents futurs a estiu

Paràmetres	Actual
Població (habitants)	949
Dotació (l /hab-dia)	200
Cabal (m3/dia)	155
DBO5 (mg/l)	575
Població equivalent (habitants-equivalents)	1272

3. RESUM DE DADES

Es presenta un quadre amb el resum de les dades estudiades:

Taula 10: Resum de dades

Paràmetres	Actual	Disseny (any 2013)
Població (habitants)	709	949
Dotació (l /hab-dia)	200	200
Cabal (m ³ /dia)	115	155
DBO ₅ (mg/l)	574	575
Població equivalent (habitants-equivalents)	943	1272

ANNEX 3. ANÀLISIS I AFORAMENTS

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 3. ANÀLISIS I AFORAMENTS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
2. ANALÍTICA	6
2.1. <i>ESTUDI DIPUTACIÓ TARRAGONA.....</i>	<i>6</i>
2.2. <i>ESTUDI PROJECTE ACA</i>	<i>6</i>
3. CONCLUSIONS	17

1. INTRODUCCIÓ

Per a la realització del present estudi es va realitzar una campanya analítica per part de la Diputació de Tarragona el dia 2 de maig de 2012.

Al projecte encarregat per l'ACA hi apareix un segon estudi que també s'incorpora.

2. ANALÍTICA

2.1. Estudi Diputació Tarragona

Mostra	Entrada DipTar
Data	5/2/2012
P TOTAL (mg/l P)	326
N TOTAL (mg/l N)	280-281 < 5
DQO (mg/l O₂)	130-131 1215
DBO₅ a 20°C (mg O₂/l)	373
Volum (ml)	46
pes a (mg)	108
pes b (mg)	91
MES (mg/l)	370

2.2. Estudi Projecte ACA

DADES SIGNIFICATIVES DEL MOSTREIG

PUNT D'ABOCAMENT: LA NOU DE GAIÀ

PERÍODE DE MOSTREIG: 29, 30 i 31 de març de 2007

DIA	CABAL MIG (M ³ /h)	CABAL MÍNIM (M ³ /h)	CABAL MÀXIM (M ³ /h)
29/03/07	2,924	1,722	4,471
30/03/07	3,196	1,736	4,470
31/03/07	3,349	2,325	4,615

DADES SIGNIFICATIVES DEL MOSTREIG

PUNT D'ABOCAMENT: LA NOU DE GAIÀ

PERÍODE DE MOSTREIG: 29 de març de 2007

DIA	HORA	°C	pH	COLOR	OLOR
29/03/07	08:15	15,0	7,3	Residual marró translúcid	Lleuger detergents
	09:15	15,0	7,3	Residual marró translúcid	Lleuger detergents
	10:15	15,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	11:15	16,0	7,4	Marró verdós translúcid	Típic residual
	12:15	16,0	7,5	Residual translúcid	Típic residual
	13:15	17,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	14:15	17,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	15:15	17,0	7,4	Residual marró verdós opac	Típic residual
	16:15	17,0	7,3	Residual marró verdós opac	Típic residual
	17:15	16,5	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	18:15	16,5	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	19:15	16,0	7,5	Residual marró translúcid	Típic residual
	20:15	16,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
21:15	16,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual	

DADES SIGNIFICATIVES DEL MOSTREIG

PUNT D'ABOCAMENT: LA NOU DE GAIÀ

PERÍODE DE MOSTREIG: 30 de març de 2007

ANNEX 3. ANÀLISIS I AFORAMENTS

DIA	HORA	°C	PH	COLOR	OLOR
30/03/07	08:00	15,0	7,3	Residual marró translúcid	Típic residual
	09:00	15,0	7,3	Residual marró translúcid	Lleuger detergents
	10:00	16,0	7,3	Residual marró translúcid	Típic residual
	11:00	16,0	7,3	Residual marró verdós translúcid	Típic residual
	12:00	16,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	13:00	16,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	14:00	17,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	15:00	17,0	7,4	Residual marró verdós opac	Típic residual
	16:00	16,0	7,5	Residual marró verdós opac	Típic residual
	17:00	16,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	18:00	16,0	7,6	Residual marró opac	Típic residual
	19:00	16,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	20:00	17,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	21:00	17,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual

DADES SIGNIFICATIVES DEL MOSTREIG

PUNT D'ABOCAMENT: LA NOU DE GAIÀ

PERÍODE DE MOSTREIG: 31 de març de 2007

ANNEX 3. ANÀLISIS I AFORAMENTS

DIA	HORA	°C	pH	COLOR	OLOR
31/03/07	08:00	15,0	7,2	Residual marró translúcid	Típic residual
	09:00	15,5	7,3	Residual marró opac	Típic residual
	10:00	15,5	7,3	Residual marró opac	Típic residual
	11:00	16,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	12:00	17,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	13:00	17,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	14:00	17,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	15:00	17,0	7,5	Residual marró opac	Típic residual
	16:00	16,5	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	17:00	16,5	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	18:00	16,5	7,4	Residual marró opac	Típic residual
	19:00	16,0	7,5	Residual marró translúcid	Típic residual
	20:00	17,0	7,6	Residual marró opac	Típic residual
	21:00	16,0	7,4	Residual marró opac	Típic residual

TABULAT DE RESULTATS DE CABAL DE L'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.

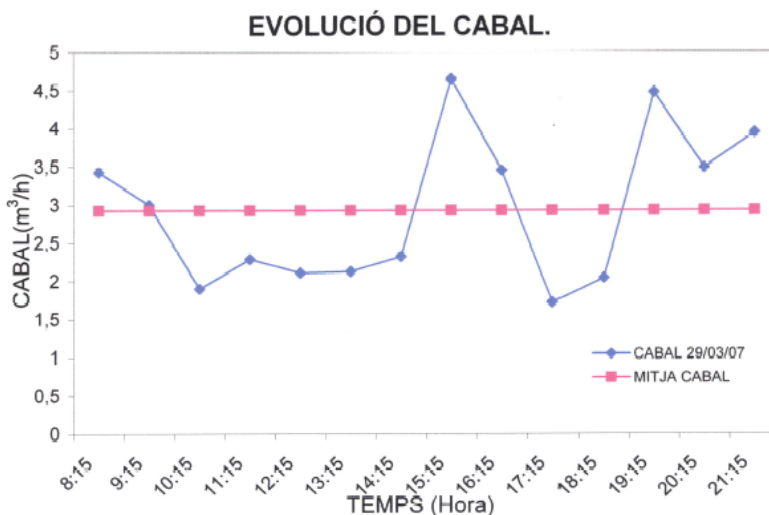
PERIODE DE MOSTREIG: 29/03/07 (de 8:15 fins 21:15)

INTERVAL DE MESURA PUNTUAL DE CABAL: Constant (1 hora).

HORA	CABAL (m ³ /h)	HORA	CABAL (m ³ /h)
8:15	3,429	15:15	4,645
9:15	3	16:15	3,45
10:15	1,899	17:15	1,722
11:15	2,29	18:15	2,045
12:15	2,111	19:15	4,471
13:15	2,129	20:15	3,484
14:15	2,322	21:15	3,942

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DELS RESULTATS DE CABAL DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
 PERIODE DE MOSTREIG: 29/03/07 (de 8:15 fins 21:15)
 INTERVAL DE MESURA PUNTUAL DE CABAL: Constant (1 hora).



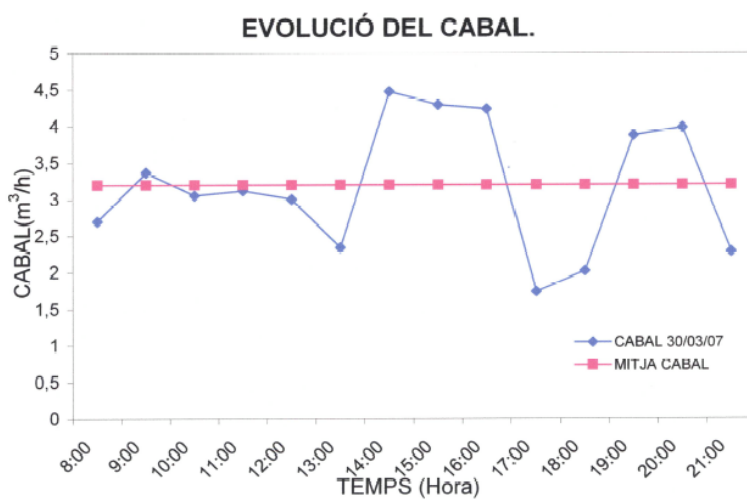
TABULAT DE RESULTATS DE CABAL DE L'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
 PERIODE DE MOSTREIG: 30/03/07 (de 8:00 fins 21:00)
 INTERVAL DE MESURA PUNTUAL DE CABAL: Constant (1 hora).

HORA	CABAL (m³/h)	HORA	CABAL (m³/h)
8:00	2,696	15:00	4,291
9:00	3,366	16:00	4,235
10:00	3,05	17:00	1,736
11:00	3,115	18:00	2,017
12:00	3	19:00	3,871
13:00	2,338	20:00	3,978
14:00	4,47	21:00	2,278

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DELS RESULTATS DE CABAL DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
 PERIODE DE MOSTREIG: 30/03/07 (de 8:15 fins 21:15)
 INTERVAL DE MESURA PUNTUAL DE CABAL: Constant (1 hora).



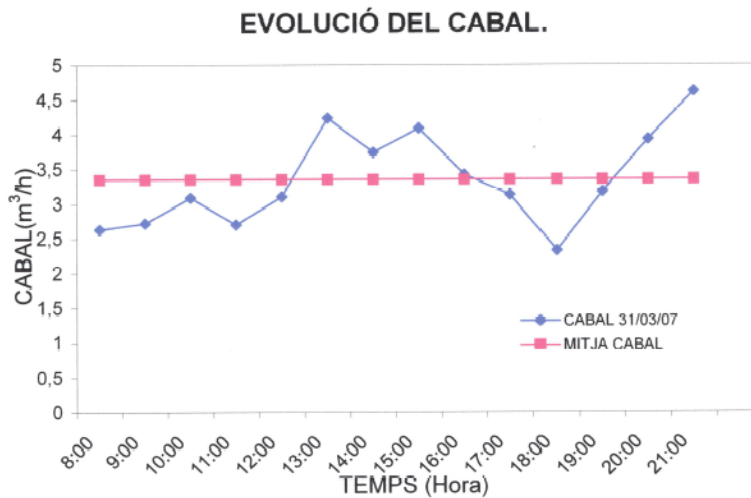
TABULAT DE RESULTATS DE CABAL DE L'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
 PERIODE DE MOSTREIG: 31/03/07 (de 8:00 fins 21:00)
 INTERVAL DE MESURA PUNTUAL DE CABAL: Constant (1 hora).

HORA	CABAL (m³/h)	HORA	CABAL (m³/h)
8:00	2,628	15:00	4,09
9:00	2,717	16:00	3,418
10:00	3,086	17:00	3,13
11:00	2,7	18:00	2,325
12:00	3,103	19:00	3,171
13:00	4,235	20:00	3,927
14:00	3,738	21:00	4,615

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DELS RESULTATS DE CABAL DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
PERIODE DE MOSTREIG: 31/03/07 (de 8:15 fins 21:15)
INTERVAL DE MESURA PUNTUAL DE CABAL: Constant (1 hora).



SITUACIÓ DEL PUNT DE MOSTREIG

SITUACIÓ DEL PUNT DE MOSTREIG DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

DENOMINACIÓ DEL PUNT:	LA NOU DE GAIÀ
CARACTERÍSTIQUES:	ABOCAMENT D'AIGÜES RESIDUALS
MÈTODE D'AFORAMENT:	VOLUM / TEMPS



RESULTATS ANALÍTICS

TABULAT DELS RESULTATS ANALÍTICS

PUNT D'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ LA NOU DE GAIÀ
PERÍODE DE MOSTREIG: 29 de març de 2007

PERÍODE	29/03/07
PARÀMETRES	
D.Q.O. (mgO ₂ /l)	1093
D.B.O. ₅ (mgO ₂ /l)	579
M.E.S.(mg/l)	160
N.T.K. (mg/l)	89,6
O. i G. (mg/l)	39
M.I. (Eq/m ³)	16,18
Pt. (mg/l)	12,7
N. Am. (mg/l)	67,2

TABULAT DELS RESULTATS ANALÍTICS

PUNT D'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ LA NOU DE GAIÀ
PERÍODE DE MOSTREIG: 30 de març de 2007

PERÍODE	30/03/07
PARÀMETRES	
D.Q.O. (mgO ₂ /l)	1046
D.B.O. ₅ (mgO ₂ /l)	516
M.E.S.(mg/l)	188
N.T.K. .(mg/l)	99,4
O. i G. .(mg/l)	41
M.I. (Eq/m ³)	11,51
Pt. (mg/l)	13,5
N. Am. (mg/l)	78,4

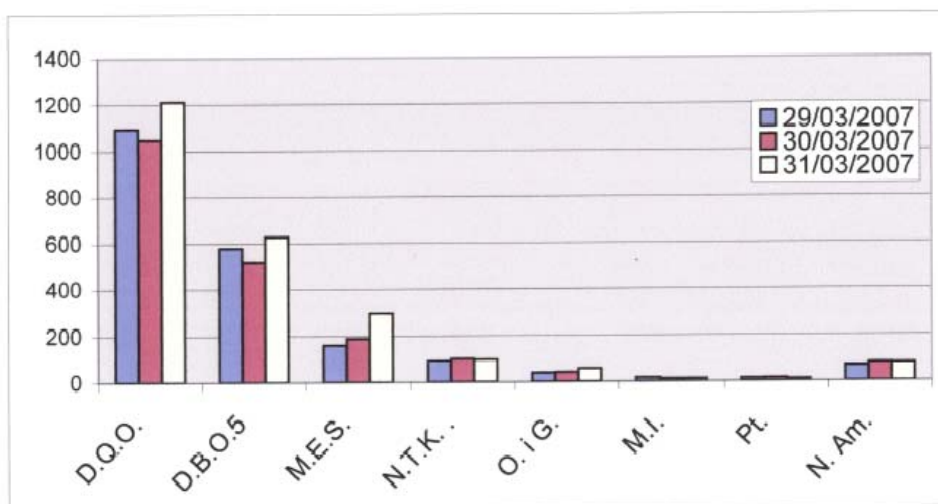
TABULAT DELS RESULTATS ANALÍTICS

PUNT D'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ LA NOU DE GAIÀ
PERÍODE DE MOSTREIG: 31 de març de 2007

PERIODE	31/03/07
PARÀMETRES	
D.Q.O. (mgO ₂ /l)	1211
D.B.O. ₅ (mgO ₂ /l)	627
M.E.S.(mg/l)	297
N.T.K. .(mg/l)	96,6
O. i G. .(mg/l)	57
M.I. (Eq/m ³)	11,73
Pt. (mg/l)	9,4
N. Am. (mg/l)	77,0

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DELS RESULTATS ANALÍTICS DE LA POBLACIÓ DE LA NOU DE GAIÀ

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
 PERIODE DE MOSTREIG: 29, 30 i 31 de març de 2007



CÀLCUL DE CÀRREGUES DE L' ABOCAMENT

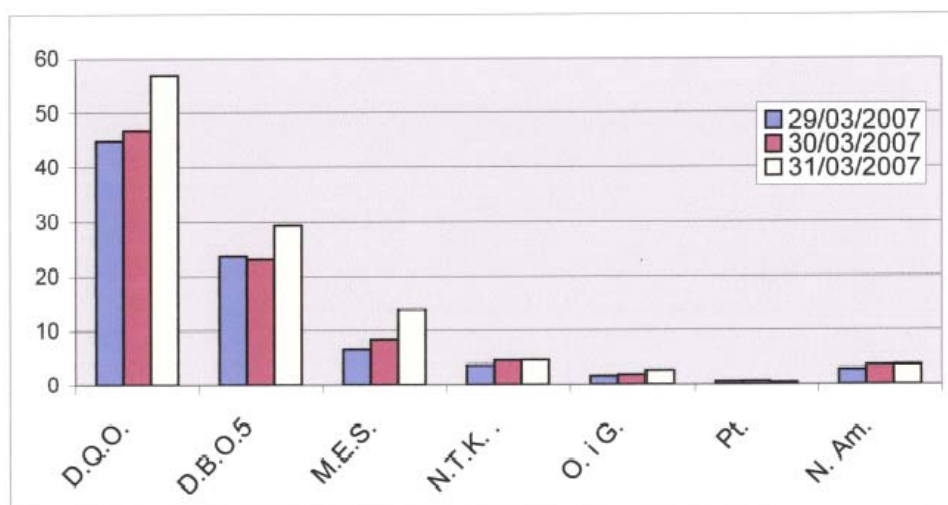
TABULAT DE LES PRINCIPALS CÀRREGUES D'ABOCAMENT

PUNT D'ABOCAMENT DE LA POBLACIÓ LA NOU DE GAIÀ
 PERÍODE DE MOSTREIG: 29, 30 i 31 de març de 2007
 INTERVAL HORARI: 14 Hores.

PERÍODE PARÀMETRES	29/03/07	30/03/07	31/03/07
D.Q.O. (kg/ 14 hores)	44,75	46,74	56,77
D.B.O. ₅ (Kg/ 14 hores)	23,70	23,08	29,34
M.E.S. (Kg/ 14 hores)	6,55	8,41	13,92
N.T.K. (Kg/ 14 hores)	3,67	4,45	4,53
O. i G. (Kg/ 14 hores)	1,59	1,83	2,67
Pt. (Kg/ 14 hores)	0,52	0,60	0,40
N. Am. (Kg/ 14 hores)	2,75	3,51	3,61

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DE LES PRINCIPALS CÀRREGUES D'ABOCAMENT

PUNT DE MOSTREIG: Punt d'abocament de la població de la Nou de Gaià.
 PERÍODE DE MOSTREIG: 29, 30 i 31 de març de 2007



3. CONCLUSIONS

Es comprova una divergència molt important entre les dades recollides per la Diputació de Tarragona a la darrera arqueta del nucli amb les aportades pel projecte i recollides al punt d'abocament.

Tenint present que es tracta d'un nucli sense activitat industrial on el component urbà es majoritari (o total) tant les dades de concentració de DBO5 com de NTK de l'estudi ACA son molt elevades i difícilment explicables, si no es mitjançant l'aportació d'aigües no controlades.

ANNEX 4. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 4. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC	3
3. TREBALLS REALITZATS	3
3.1. SONDEIGS	3
3.2. STANDARD PENETRATION TEST	4
3.3. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES.....	4
3.3.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES	5
3.4. ASSAJOS DE LABORATORI.....	5
3.4.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.....	6
3.4.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI	6
4. GEOLOGIA	7
4.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES	7
4.2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA	7
4.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNiques	8
4.4. NIVELL D'AIGUA	9
5. CONCLUSIONS	10
5.1. PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES ADMISIBLES	10
5.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES	11
5.3. RIPABILITAT	11
5.4. RECOMANACIÓ FINAL.....	12

1. INTRODUCCIÓ

Seguidament es presenta l'Estudi Geotècnic efectuat per l'empresa.

El present estudi es basa en l'anàlisi corresponent a l'execució de dos sondejos en terrenys adjacents al futur emplaçament de l'Estació Depuradora d'aigües Residuals de Solivella, a més de l'execució d'una cala realitzada en el traçat del col·lector. Totes aquestes actuacions s'han executat al costat de camins de domini públic per tal de minimitzar les afeccions a propietats particulars.

De dit estudi, s'han extret les dades necessàries per a plantejar els següents punts:

- a) Tipus i estratigrafia del sòl
- b) Excavació de les rases i desmunts
- c) Fonamentació de les estructures

2. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

Els objectius del present informe són:

- a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.
- b. Veure les diferents profunditats de fonamentació.
- c. Determinar les càrregues admissibles
- d. Calcular els assentaments previsibles.
- e. Conèixer la profunditat a la que es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs aplicant les indicacions sobre geotècnia que es contemplen dins del **Document Bàsic SE-C** del Codi Tècnic de l'Edificació durant la segona quinzena del mes de Maig de 2007.

3. TREBALLS REALITZATS

3.1. SONDEIGS

S'han realitzat tres sondeigs per mètode de rotació extraient mostres dels diferents nivells travessats.

La sonda que s'ha utilitzat és una FRASTE MULTIDRILL PL, amb barnillatge de 90 mm de diàmetre.

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat

assolida en cada sondeig realitzat:

SONDEIG	Cota Inici*	Mètode	Profunditat (m)
S-1	41,1 m	Rotació	8,0 m
S-2	41,5 m	Rotació	6,0 m
S-3	42,7 m	Rotació	6,0 m
TOTAL			20,0 m

Els sondeigs i la presa de mostres “in situ”, han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: **CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.**, acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*. en l'àmbit de sondejos, presa de mostres i assajos “in situ” per a reconeixements geotècnics amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B).

3.2. STANDARD PENETRATION TEST

S'han efectuat 9 assaigs de penetració (Standard Penetration Test) a les diverses capes que s'han travessat.

L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2” de diàmetre segons les normes següents:

- Pes de la maça de penetració: 63,5 Kg
- Alçada de la caiguda: 76,2 cm
- Interval de penetració: 30,5 cm

3.3. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. La presa de mostres es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació.

Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del **Documents Bàsic SE-C**, les mostres són del tipus:

ANNEX 4. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

Tipus de mostra	Denominació	Mètode d'extracció	Característiques
A	Inalterada (I)	Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural.
	Parafinada	Amb bateria	
B	Representativa (S)	Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripsis (R)	Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau avarca les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En el nostre cas s'ha pres una mostra inalterada i una mostra representativa, que corresponen a assaigs tipus (A) i (B) respectivament.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assajos, segons Norma UNE 103100/95. Al laboratori han estat seleccionades per la realització dels assajos.

Les mostres assajades corresponen al sondeig i profunditat següents:

SONDEIG	PROFUNDITAT	MOSTRA	TIPUS
S-1	4,9 m	m-1	B
S-2	2,0 m	m-2	A

3.3.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assajos de laboratori. Les mostres s'inclouen dins el tall estratigràfic del sondeig.

3.4. ASSAJOS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assajos en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assajos del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament.

També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis de volumètrics.

Els assajos mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria.

Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assajos:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...)

3.4.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.

Anàlisi granulomètrica per tamissatge (UNE 103101/95)

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per classificar el sòl.

Límits d'Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques.

També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

3.4.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma i número de assajos realitzats se descriu al quadre adjunt:

GRUP D'ASSAJOS	ASSAIG	NORMA	Nº d'assajos
Estat natural	Humitat	UNE 103300/93	1
	Densitat	UNE 103301/94	1
Identificació	Granulometria	UNE 103101/95	2
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 - 130104/94	2
Químics	Sulfats solubles	UNE 103201/96	2
	pH del sol	-----	2
Mecànics de resistència	Compressió simple	UNE 103400/93	1

Per a la classificació dels sòls s'han fet servir els sistemes USCS (*Casagrande* modificat), el donat per la *American Highway Research Board* i l'índex de grup.

4. GEOLOGIA

4.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

Els terrenys estudiats es troben situats al límit meridional de la unitat estructural de denominada Depressió del Penedès.

Aquesta unitat és una depressió tectònica oberta a la mar pel Sud i limitada pel Massís de Bonastres a Ponent i pel bloc del Garraf per Orient.

La fossa tectònica va ésser reblerta durant el període del Miocè i Quaternari, per sediments detrítics: llims, argiles, marges i lletions de grava i sorres.

El Quaternari més extès a la zona correspon a sòls, terres de cultiu, i dipòsits de rambla. Entre aquests materials es troben nivells de crostes carbonatades, sense continuïtat lateral que tenen una major resistència.

Els materials trobats en el subsòl dels terrenys estudiats són nivells carbonatats i cimentats de llims amb una mica d'argiles, i sorres amb grava de calcària. Superficialment hi ha petits moviments de terres i sòl vegetal.

4.2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA

El terreny estudiat es situa al Sud del casc urbà, a la marge esquerra del *Torrent de la Serralta*, en un vessant on el pendent baixa cap al Oest amb una inclinació mitja del 5 %.

La parcel·la està actualment ocupada per arbres.

El solar està limitat a la zona Est per un muret de pedra, al Sud per un camp de vinyes i a l'Oest pel Torrent. Pel límit Nord de la parcel·la circula una claveguera soterrada que va cap al Torrent.

4.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNiques

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

CAPA R:

Aquesta capa es troba en tota la superfície del solar amb un gruix mig de 0,6 a 0,8 metres.

Correspon al camp de conreu i està formada per graves i sorres amb matriu argilosa color marró i marró clar, amb restes d'arrels.

És un nivell de sòl vegetal poc compactat i remogut; de baixa resistència i de naturalesa heterogènia sobre la que no s'ha de recolzar cap element de fonamentació.

CAPA A:

Per sota dels materials de replè (capa R), a menys d'un metre de fondària de les boques de perforació.

Es tracta d'un nivell de llims argilosos de color marró amb sorres i graves anguloses localment abundants, humits i poc a mitjanament consolidats. Cap a la base de la capa hi ha major proporció de graves i de mida més grossa.

En general són materials entre cohesius i granulars, una mica humits i poc consolidats amb una resistència baixa.

Als assajos de camp i de laboratori realitzats s'obtenen els següents paràmetres geotècnics:

Proveta assajada: m-2

Tipus de sòl: argila amb abundants graves i sorres, de color marró.

Composició: GP-GM i A-1-a.

Plasticitat de la fracció cohesiva: mitja a baixa ($I_p = 9,4$).

Humitat: mitja ($W_n = 11,0 \%$)

Densitat aparent: $2,10 \text{ gr/cm}^3$.

Densitat seca: $1,89 \text{ gr/cm}^3$.

Geometria: tabular.

Sostre: sota la capa R.

Gruix: entre 3,3 i 4 metres.

Resistència:

Als assajos de SPT s'obtenen valors d'N de 8 a 15, i un valor de 33 a la base de la capa.

S'han realitzat un assaig de compressió simple que ha donat una Q_u de $0,43$

Kg/cm^2 . La presència de material granular a dins de la mostra ha alterat el resultat d'aquest assaig.

L'agressivitat d'aquest sòl al formigó, és pràcticament nul·la ja que s'ha trobat un contingut en sulfats solubles inapreciable, en l'assaig realitzat segons la NORMA UNE 103201/96.

CAPA B:

Per sota dels materials de la capa A, entre 3,6 i 4,2 metres de les embocadures dels sondeigs, es troba el sostre d'aquesta capa formada per sediments d'edat Miocena. Correspon a sorres semicimentades amb carbonats de color groguenc i marró clar, seques i dures.

En general són materials granulars, secs i ben empaquetats amb una resistència alta i textura geotècnica de 'roca'.

Per dades de geologia general se sap que aquesta capa té un gruix superior a la cinquantena de metres, dels quals s'han travessat més de 4 metres.

Als assajos de camp i de laboratori realitzats s'obtenen els següents paràmetres geotècnics:

Proveta assajada: m-1

Tipus de sòl: sorres carbonatades de color groguenc.

Composició: SM i A-4.

Plasticitat: nul·la (Ip de 'no plàstic').

Geometria: estratificat.

Sostre: entre 3,6 i 4,2 metres de les boques dels sondeigs.

Gruix: superior a 4 metres.

Resistència:

Als assaigs de SPT s'obtenen valors d'N de 'rebuig' (N>100) en tots els casos.

L'agressivitat d'aquest sòl al formigó, és pràcticament nul·la ja que s'ha trobat un contingut en sulfats solubles inapreciable, en l'assaig realitzat segons la NORMA UNE 103201/96.

4.4. NIVELL D'AIGUA

El dia de realització de l'estudi de camp (Maig de 2007) no s'ha trobat nivell d'aigua en cap dels sondejos efectuats.

5. CONCLUSIONS

5.1. PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES ADMISIBLES

La pressió admissible en els fonaments ve limitada per dos factors que no tenen una relació determinada entre ells, per tant han de considerar-se separatament: - Seguretat davant l'enfonsament del fonament per trencament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest al trencament per cisalla.

- Seguretat davant de la deformació o assentament excessiu del terreny, que pot perjudicar l'estructura i que depèn, a més de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega en funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

Per a **sòls cohesius**, les càrregues admissibles venen donades per les fórmules:

$Q_{dr} = 3,7 \times Q_u$ per sabates quadrades

$Q_d = 2,85 \times Q_u$ per sabates contínues

$Q_{do} = 2,85 \times Q_u \times (1 + 0,3 B/L)$ per sabates rectangulars, amb una amplada B i una longitud L.

Les càrregues admissibles es calculen aplicant a les càrregues de trencament un coeficient de seguretat $G_s = 3$.

Per a **sòls granulars**, les càrregues admissibles venen donades per les fórmules:

$Q_{ad} = N/12 \times S \times [(1 + B)/B]^2$ per $B > 1,25$ m

$Q_{ad} = N/8 \times S$ per $B < 1,25$ m

On:

N = Número de cops del S.P.T.

S = Assentaments màxims en polzades.

B = Ample de la sabata en peus.

Per a calcular la tensió de treball d'una fonamentació directa encastada en el terreny, Terzaghi va calcular una fórmula que té en compte el pes de la terra que confina el fonament.

$Q_h = c N_c + q N_q + 1/2 B N_{\square\square\square}$

On:

Q_h = càrrega d'enfonsament

Q = sobrecàrrega sobre el nivell de fonamentació = H $\square\square$

B = ample de la sabata

C = cohesió del terreny de fonamentació

N_c, N_q y $N_{\square\square\square}$ = factors de capacitat de càrrega que només depenen de $\square\square$.

FONAMENTACIÓ DIRECTA

Aplicant les expressions anteriors s'obté una càrrega admissible per les diferents capes descrites anteriorment:

Capa	Tipus de sòl	Valor de N	Q _{ad} Llosa armada	Q _{ad} sabata correguda	Q _{ad} Sabata aïllada
R	Replè	---	No Recolzar	No Recolzar	No Recolzar
A	Cohesiu-Gran.	8 - 15	0,8 Kg/cm ²	0,6 Kg/cm ²	0,8 Kg/cm ²
B	Granular-rocós	> 100	3,0 Kg/cm ²	2,7 Kg/cm ²	3,5 Kg/cm ²

Aquestes càrregues es refereixen a la ruptura per esforç tallant, sense tenir en compte la magnitud de l'assentament.

5.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES

Els assentaments es calculen segons la fórmula:

$$S = Q \times h \times 1/E$$

on:

Q = Sobrepressió mitja aplicada al terreny

h = Gruix de l'estrat compressible

E = Mòdul d'elasticitat

Per les càrregues anteriors es calculen els següents assentaments:

Capa	Tipus de sòl	Valor de N	Tensió de Treball	Assentament (en cm)
A	Cohesiu-Gran.	8 - 15	0,8 Kg/cm ²	2,2 cm
B	Granular-rocós	> 100	3,5 Kg/cm ²	0,6 cm

5.3. RIPABILITAT

Els materials de la capa R, la capa A i el nivell més superficial de la capa B són excavables amb màquines ordinàries de moviments de terres.

La capa A presentarà algun problema d'estabilitat als nivells més granulars. La capa B, en profunditat guanya resistència i duresa, que poden requerir l'ús de màquines de excavació més potents.

5.4. RECOMANACIÓ FINAL

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat tres capes anomenades R, A i B, les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

La capa R és un nivell de sòl vegetal i terres de replè, poc compactat, formades per argiles amb graves i sorres, de color marró; la capa A són llims argilosos de color marró amb sorres i graves, humits i poc consolidats, i al capa B són sorres carbonatades de color groguenc, seques i dures.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació aquest terreny es classifica com T-1.

No s'han trobat sòls que siguin agressius l'enduriment del formigó.

Atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà plantejar:

Fonamentació directa per mitjà de llosa armada recolzada a la capa A. Aquesta es dimensionarà per transmetre al terreny tensions de 0,8 Kg/cm².

Es calcula un coeficient de balast d' 2,8 Kg/cm³ per a placa quadrada de 30 cms. de costat (en càrrega permanent).

Fonamentació directa mitjançant sabates recolzades sobre pous reomplerts de formigó pobre que baixin a encastar-se a la capa B. Les sabates es dimensionaran per transmetre al terreny tensions màximes de treball de 3,5 Kg/cm².

Fonamentació directa als materials de la capa A per mitjà de sabates dimensionades per transmetre al terreny tensions de 0,8 Kg/cm² per sabata aïllada i tensions de 0,6 Kg/cm² pel cas de sabata correguda.

Per calcular les característiques de la construcció dels murs i l'estabilitat dels talussos es prendran els següents paràmetres:

Paràmetres	Capa R	Capa A	Capa B
Cohesió aparent Kg/cm ²	0,05	0,08	0,28
Densitat mitja T/m ³	1,80	2,10	2,14
Angle de fregament intern	23°	27°	29°

ANNEX 5. TOPOGRAFIA

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 5. TOPOGRAFIA

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	5
2.	OBJECTIUS I EMPLAÇAMENT.	5
3.	APARELLS DE MESURA.	5
4.	TREBALLS DE CAMP.....	5
5.	TREBALLS DE GABINET. CÀLCUL DE COORDENADES I DIBUIX DE L'AIXECAMENT TAQUIMÈTRIC.	6
6.	LLISTATS DE PUNTS TOPOGRÀFICS	7
7.	LLISTAT DE CAPES AUTOCAD.....	9
8.	COORDENADES PUNTS RADIACIÓ.....	10

1. INTRODUCCIÓ

S'especifica en el present annex la informació relativa a topografia continguda en el projecte de l'ACA.

2. OBJECTIUS I EMPLAÇAMENT.

L'objectiu del present informe és la descripció detallada de l'execució dels treballs de topografia realitzats a la zona que s'esmenta, així com dels resultats obtinguts. La zona de treball està situada al terme municipal de Nou de Gaià.

3. APARELLS DE MESURA.

Per la realització dels treballs de camp s'ha utilitzat un equip de topografia compost per:

GPS:

- a) 2 Receptors GPS RTK Doble Freqüència Settop AL-102, de precisió centimètrica.
- b) Jaló de dos metres.
- c) Trípod de fusta.
- d) Cinta mètrica de 5m. per a altres mesures menors.

Les precisions de l'aparell utilitzat són les següents:

Precisió Horitzontal: 0.010 m

Precisió Vertical: 0.020 m

4. TREBALLS DE CAMP.

Els treballs de camp comencen amb el reconeixement i inspecció del terreny per part d'un tècnic especialista de l'empresa. Posteriorment s'iniciaran les feines de presa de dades. L'aixecament s'ha fet en coordenades projecció UTM i cota absoluta, obtingudes mitjançant al sistema VRS de l'ICC.

S'han materialitzat dues bases de replanteig pròpies al terreny, com a referències fixes. Les coordenades UTM d'aquestes bases són:

BR-1	363283.518	4560132.425	40.332
BR-2	363239.173	4560104.260	39.419

Es presenten les ressenyes de les estacions a l'Annex núm. 1.

Posteriorment a l'establiment de les estacions s'ha realitzat l'aixecament de tots els elements mitjançant G.P.S. diferencial. L'aixecament s'ha basat en la presa de punts de camp per poder definir la planimetria i l'altimetria de la zona, però a la vegada s'han agafat tots aquells elements per situar aquesta dins l'entorn on es troba.

5. TREBALLS DE GABINET. CÀLCUL DE COORDENADES I DIBUIX DE L'AIXECAMENT TAQUIMÈTRIC.

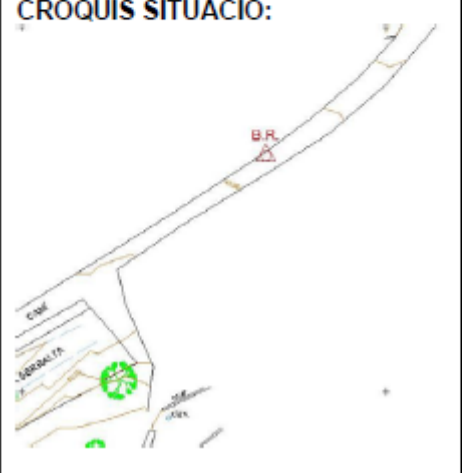
Els treballs de gabinet tenen com a objecte el realitzar el dibuix de l'aixecament topogràfic, a partir de les coordenades dels punts, i és compostat per:

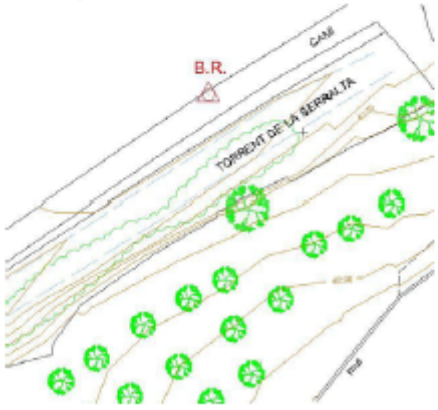
- a) Volcar de les dades de camp recollides amb la GPS. Dades convertides a punts XYZ
- b) Edició, manipulació i depurat de les dades de camp recollides. Es realitza mitjançant el programa "Menu2000" (versió 1.4.6).
- c) Dibuix de la planimetria de l'aixecament dins l'editor CAD en tres dimensions.
- d) Obtenció del model digital del terreny i corbat del plànol, utilitzant el programa "TCP Modelo digital del Terreno" (versió 5.0).

S'obté l'aixecament taquimètric a escala 1:500 de de la parcel·la i el camí d'accés, destinat a la construcció de l'EDAR de la població de Nou de Gaià. S'han situat tots els serveis trobats (electricitat, telecomunicacions, aigua potable, elements del clavagueram, carrers, carreteres, murs, senyals de trànsit, senyalització horitzontal, etc...). L'aixecament té una superfície aproximada de 4.000 m².

6. LLISTATS DE PUNTS TOPOGRÀFICS

Seguidament es presenta el llistat de punts resultants de l'aixecament topogràfic realitzat en el traçat del col·lector i de la parcel·la corresponent a la futura EDAR.

PROJECTE: PLÀNOL TAQUIMÈTRIC DE LA PARCEL·LA I CAMÍ D'ACCÉS PER A L'EDAR DE NOU DE GAIÀ	
MUNICIPI: NOU DE GAIÀ PROVÍNCIA: TARRAGONA DATA: 9 DE MAIG DE 2.007	COORDENADES ESTACIÓ X: 363283.518 Y: 4560132.425 Z: 40.332
APARELL UTILITZAT: GPS RTK DOBLE FREQUÈNCIA SETTOP AL-TOP NUM. ESTACIÓ: BR-1 TIPUS DE SENYAL: CLAU D' ACER	
RESSENYA SITUACIÓ: Ubicat al formigó del camí d'accés a la parcel·la. Segons croquis.	FOTOGRAFIA:
CROQUIS SITUACIÓ: 	

PROJECTE: PLÀNOL TAQUIMÈTRIC DE LA PARCEL·LA I CAMÍ D'ACCÉS PER A L'EDAR DE NOU DE GAIÀ	
MUNICIPI: NOU DE GAIÀ PROVÍNCIA: TARRAGONA DATA: 9 DE MAIG DE 2.007	COORDENADES ESTACIÓ X: 363239.173 Y: 4560104.260 Z: 39.419
APARELL UTILITZAT: GPS RTK DOBLE FREQUÈNCIA SETTOP AL-TOP NUM. ESTACIÓ: BR-2 TIPUS DE SENYAL: CLAU D' ACER	
RESSENYA SITUACIÓ: Ubicat al formigó del camí d'accés a la parcel·la. Segons croquis.	FOTOGRAFIA:
CROQUIS SITUACIÓ: 	

7. LLISTAT DE CAPES AUTOCAD.

NOM	COLOR	TIP LINIA	CONTINGUT	COLOR - PLUMILLA
0				
01PUNT	BLANC		PUNTS TOPOGRÀFICS	7 - 0.2
02COTA	BLANC		COTA TOPOGRÀFICA	7 - 0.2
03BASES	VERMELL		ESTACIONS, B-Rs	1 - 0.3
04NPUNT	BLANC		NUM. PUNT TOPOGRÀFIC	7 - 0.2
05COORDS	BLANC		QUADRE COORDENADES ESTACIONS	7 - 0.2
06QUADRIC	BLANC	CONT.	MARC, QUADRÍCULA	7 - 0.6 groc / 7 - 0.2
07BLOCS	BLANC	CONT.	NORD, SEGELL, COL·LEGI...	7 - 0.2
08ACOTACIO	NUM. 8	CONT.	ACOTACIONS DE MIDES	8 - 0.15
09TEXT	CYAN		TEXTES GENERALS	7 - 0.35 cyan / 7 - 0.6 groc
10MUR	BLANC	CONT	MURS, ESTRUCTURES, ESCALES...	7 - 0.2
11TANCA	BLANC	TANCA	TANQUES METAL·LIQUES, FILATS	7 - 0.2
11BIONA	NUM. 120	CONT.	BIONA CARRETERA, BARANES	120 - 0.2
12CAP	MAGENTA	CONT.	CAP TALÚS	7 - 0.2
13PEU	170	ISO02100	PEU TALÚS	7 - 0.2
14VORA	NUM. 151	ISO02100	LLERA RIU, VORA LLAC, MAR	151 - 0.2
15EDIF	VERMELL	CONT.	EDIFICACIONS, COBERTS...	1 - 0.3 / 8 - 0.15 (ombrejat)
16ARBRES	VERD	CONT.	ARBRES I VEGETACIO	3 - 0.2 / 32 - 0.2
17FITES	BLANC	CONT.	FITES, ESTAQUES, VARETES	7 - 0.2
18CORBES	NUM. 10	CONT.	CORBES DE NIVELL	32 - 0.15
18CORBESM	NUM. 50	CONT.	CORBES DE NIVELL MESTRES	32 - 0.25
19SENYALS	BLANC	CONT.	SENYALS TRANSIT, SEMÀFORS, TAPES...	7 - 0.2
20LIMIT	GROC	CONT.	LIMIT AIXECAMENT, LÍMIT SUPERFICIE	7 - 0.6
21SUP	VERMELL	CONT.	SUPERFICIES TANCANES FORA DIBUIX	1 - 0.3
22CLAV	NUM. 150	CONT.	TAPES, EMBORNALS, REIXES...	150 - 0.2
23TEL	BLANC	CONT.	PALS, TAPES TELECOM. I LINIA TELÈFON	7 - 0.2
24ELECTR	BLANC	CONT.	PALS, TORRES, TAPES I LINIA ELECTRICA	7 - 0.2
25GAS	NUM. 51	CONT.	TAPES, TUBS, REGISTRES I P.K. GAS	2 - 0.2
26MOB-URB	NUM. 181	CONT.	PAPERERES, BANCS, MARQUESINES...	181 - 0.2
27ENLLUM	NUM. 120	CONT.	FANALS, BALISSES, TAPES LLUM...	120 - 0.2
28AIGUAPOT	BLANC	CONT.	TAPES AIGUA, COMPTADORS, HIDRANTS...	7 - 0.2
29TAPES-NO-ID	BLANC	CONT.	TAPES NO IDENTIFICADES	7 - 0.2
30VIAL	NUM. 40	CONT.	CAMÍ, PARTERRES, ESCOSSELLS	7 - 0.25
31VORADA-DALT	NUM. 40	CONT.	ALINIACIO SOBRE VORADA	7 - 0.25
32VORADA-BAIX	NUM. 40	CONT.	ALINIACIO SOTA VORADA	7 - 0.25
33FINAL-ASFALT	NUM. 14	CONT.	ASFALT	14 - 0.2
34LINIA-BLANCA	NUM. 140	CONT.	LINIA BLANCA, PAS PEATONS...	140 - 0.2
35RIGOLA	NUM. 9	CONT.	RIGOLA	7 - 0.15
36CARRIL-BICI	NUM. 14	CONT.	CARRIL BICI	14 - 0.2
40DIGIT	BLANC	CONT.	DIGIT, SCANNER	7 - 0.2
RASANTE	GROC	CONT.	COMPARACIO FINAL CUBIC	7 - 0.2
TERRENO	VERD	CONT.	TERRENY ORIGEN CUBIC	3 - 0.2
TRANS	NUM. 192	CONT.	PERFILS CUBIC	192 - 0.4

8. COORDENADES PUNTS RADIACIÓ.

PUNT	X	Y	Z
1	363273.608	4560098.694	41.667
2	363270.201	4560096.388	41.649
3	363275.020	4560100.507	41.111
4	363269.331	4560097.652	41.191
5	363269.534	4560097.382	41.584
6	363275.878	4560100.603	41.690
7	363277.365	4560095.055	41.724
8	363267.238	4560097.277	41.051
9	363268.007	4560103.497	40.070
10	363264.227	4560112.145	39.087
11	363263.113	4560116.737	39.471
12	363271.707	4560122.611	39.578
13	363283.719	4560130.000	40.203
14	363292.281	4560135.459	40.426
15	363300.123	4560142.193	40.731
16	363305.760	4560148.850	41.273
17	363308.281	4560152.337	41.305
18	363316.465	4560159.546	41.129
19	363325.193	4560167.995	41.123
20	363332.772	4560176.123	41.085
21	363336.720	4560182.278	41.235
22	363343.299	4560190.952	41.426
23	363348.005	4560196.636	41.501
24	363348.552	4560196.900	41.485
25	363350.768	4560199.802	41.565
26	363357.120	4560205.804	41.767
27	363360.743	4560209.080	41.942
28	363360.586	4560209.953	42.014
29	363365.775	4560217.045	42.557
30	363368.866	4560220.724	43.020
31	363380.090	4560231.149	44.920
32	363384.509	4560227.852	45.001
33	363384.374	4560227.584	44.809
34	363386.997	4560226.934	45.064
35	363377.640	4560232.924	44.911
36	363372.539	4560236.012	44.839
37	363368.538	4560238.347	44.907
38	363370.181	4560242.349	45.161
39	363376.375	4560238.526	44.996
40	363383.821	4560233.408	45.021
41	363389.899	4560229.396	45.079
42	363387.372	4560231.531	44.965
43	363387.246	4560231.319	45.036
44	363382.642	4560234.564	44.995
45	363374.774	4560234.430	44.855
46	363370.225	4560228.005	43.831
47	363365.665	4560222.434	42.992
48	363358.775	4560213.808	42.230
49	363349.977	4560204.109	41.701
50	363341.499	4560194.016	41.374
51	363332.316	4560181.537	41.348
52	363324.393	4560170.952	41.271
53	363317.902	4560164.421	41.252
54	363311.507	4560158.711	41.262

ANNEX 5. TOPOGRAFIA

55	363310.465	4560158.159	41.301
56	363304.372	4560153.119	41.422
57	363304.245	4560152.818	41.536
58	363303.182	4560152.190	41.532
59	363300.611	4560151.805	42.071
60	363299.760	4560148.491	41.978
61	363301.414	4560148.805	41.494
62	363296.260	4560143.086	40.632
63	363289.659	4560137.445	40.454
64	363283.486	4560132.822	40.366
65	363270.562	4560124.390	39.576
66	363259.745	4560117.654	39.514
67	363249.941	4560111.419	39.456
68	363238.843	4560104.599	39.410
69	363229.267	4560098.201	39.183
70	363215.695	4560088.957	38.926
71	363204.265	4560080.840	38.858
72	363193.345	4560071.632	38.659
73	363185.348	4560064.046	38.534
74	363179.908	4560057.691	38.524
75	363182.735	4560056.381	38.466
76	363189.147	4560063.611	38.495
77	363196.977	4560070.827	38.695
78	363206.051	4560078.380	38.747
79	363216.154	4560085.480	38.861
80	363226.422	4560092.535	39.059
81	363234.546	4560098.021	39.281
82	363246.375	4560105.843	39.479
83	363258.422	4560112.647	39.467
84	363260.841	4560109.924	39.031
85	363262.889	4560107.575	39.386
86	363265.846	4560103.880	40.013
87	363261.235	4560101.512	40.021
88	363261.149	4560101.122	40.601
89	363255.094	4560097.994	40.734
90	363248.601	4560094.285	40.696
91	363248.094	4560094.797	39.694
92	363240.179	4560091.078	39.887
93	363240.124	4560090.490	40.731
94	363232.991	4560086.370	40.812
95	363224.495	4560080.474	40.919
96	363221.340	4560076.008	41.348
97	363221.142	4560074.733	41.384
98	363215.760	4560073.307	41.032
99	363206.491	4560065.790	40.679
100	363211.942	4560069.255	40.857
101	363217.540	4560063.094	41.031
102	363221.868	4560057.525	41.155
103	363228.175	4560051.208	41.370
104	363234.197	4560046.343	41.610
105	363240.970	4560042.456	41.943
106	363243.597	4560036.392	42.321
107	363243.360	4560041.275	42.272
108	363237.013	4560039.536	41.653
109	363221.416	4560051.287	41.127
110	363208.630	4560061.119	40.718
111	363215.523	4560067.128	40.968
112	363219.073	4560062.510	41.111

ANNEX 5. TOPOGRAFIA

113	363221.747	4560059.857	41.242
114	363225.565	4560055.341	41.391
115	363229.590	4560050.869	41.559
116	363233.187	4560047.755	41.627
117	363243.179	4560051.704	42.364
118	363246.077	4560054.892	42.495
119	363247.350	4560062.595	42.752
120	363247.994	4560065.776	42.791
121	363244.879	4560063.707	42.720
122	363251.358	4560069.646	43.018
123	363257.715	4560077.589	42.672
124	363260.918	4560081.426	42.764
125	363261.060	4560084.258	42.099
126	363264.941	4560087.729	41.945
127	363265.815	4560090.446	41.580
128	363267.486	4560094.596	41.344
129	363268.355	4560094.563	41.718
130	363267.553	4560091.476	41.591
131	363266.712	4560085.716	42.673
132	363275.291	4560093.331	41.726
133	363260.162	4560091.939	41.295
134	363255.452	4560089.196	41.547
135	363251.273	4560087.372	41.516
136	363241.075	4560083.337	41.402
137	363236.858	4560081.214	41.383
138	363231.670	4560078.140	41.425
139	363226.325	4560074.319	41.343
140	363222.278	4560071.717	41.261
141	363225.302	4560067.477	41.469
142	363230.128	4560070.026	41.809
143	363235.733	4560073.404	41.997
144	363242.025	4560077.691	42.031
145	363247.421	4560081.089	42.133
146	363244.070	4560072.545	42.393
147	363239.486	4560069.409	42.266
148	363233.825	4560066.242	42.061
149	363228.602	4560063.412	41.707
150	363232.082	4560058.916	41.827
151	363234.929	4560054.781	41.901
152	363237.290	4560060.987	42.157
153	363247.826	4560070.088	42.734
154	363253.156	4560079.102	42.436
155	363259.319	4560086.572	41.702
156	363263.370	4560101.474	40.693
157	363243.606	4560091.346	40.790
158	363260.190	4560106.878	39.272
159	363258.080	4560109.037	39.102
160	363259.435	4560111.474	39.285
161	363247.300	4560104.391	39.265
162	363247.088	4560103.688	38.866
163	363235.218	4560095.841	38.681
164	363234.477	4560096.461	39.193
165	363224.421	4560089.897	38.961
166	363224.991	4560089.342	38.539
167	363213.425	4560081.708	38.325
168	363213.046	4560082.487	38.784
169	363202.623	4560073.354	38.564
170	363203.677	4560072.969	38.270

ANNEX 5. TOPOGRAFIA

171	363192.928	4560063.842	38.062
172	363192.137	4560064.734	38.489
173	363186.086	4560058.510	38.373
174	363186.874	4560057.780	37.915
175	363187.829	4560057.299	37.983
176	363200.459	4560076.251	38.820
177	363212.252	4560084.706	38.839
178	363270.192	4560096.469	40.460
179	363283.518	4560132.425	40.332
180	363239.173	4560104.260	39.419

ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	5
2.	CARACTERÍSTIQUES	7
2.1.	<i>CANAL D'OXIDACIÓ</i>	7
2.2.	<i>SBR</i>	7
2.3.	<i>FILTRES VERDS</i>	8
3.	TRACTAMENTS DE FANGS	9
3.1.	<i>ESPESSIMENT I TRANSPORT DE FANGS LÍQUIDS</i>	9
3.2.	<i>DESHIDRATACIÓ</i>	9
3.3.	<i>ESPESSIMENT DE FANGS MITJANÇANT FILTRES VERDS</i>	10
4.	COMPARATIU COST CONSTRUCCIÓ DELS SISTEMES DE TRACTAMENT	11
5.	CONCLUSIONS	11

1. INTRODUCCIÓ

Es presenta a continuació l'estudi d'alternatives tant a emplaçament com a tipologia de tractament.

Respecte la seva implantació existeixen quatre possibilitats:

- a) L'alternativa A es una parcel·la propera al Torrent de Serralta. En el estudi previ del PSARU era el emplaçament triat. Actualment es troba en procés d'urbanització la zona sud de La Nou de Gaià amb les zones UA12 i UA16 i la zona d'equipaments amb escoles previstes, que es troben a menys de 100 metres de l'esmentada parcel·la. Per tant es descarta per la seva proximitat a la zona urbanitzada.
- b) L'alternativa B es una parcel·la propera també al Torrent de Serralta. El camí d'accés seria el actual que està formigonat (encara que es té que condicionar i fer el pas del Torrent). El col·lector arriba actualment a la parcel·la per lo que no caldria obres complementaries en aquest sentit. Per últim té una zona més alta a on es poden situar les instal·lacions per no veure's afectades per inundacions.
- c) L'alternativa C es una parcel·la per sobre de la B. L'accés es podria realitzar des de el vial de servei del tren d'alta velocitat. Es una zona més alta que la B encara que amb una orografia més complicada que requeriria un major espai ocupat.
- d) L'alternativa D es una parcel·la a l'altra costat del Torrent encara que es més elevat. Es completament plana, però té una casa propera, te un major impacte visual i requereix perllongar els col·lectors amb una estació d'elevació fora de la parcel·la.

A continuació es valoren un seguit de característiques entre 1 i 5 punts. 1 punts indicarà que la característica te una valoració relativa més negativa i 5 que és més positiva. 3 punt es considera neutre. La valoració s'efectua respecte a l'alternativa inicial A en es circumstancies actuals

- Cost econòmic. Es té en compta la valoració de la EDAR, col·lectors, camí d'accés, escomeses,...
- Accessibilitat. Es considera tant l'accessibilitat com la necessitat de efectuar obres en aquets sentit.
- Titularitat dels terrenys. En totes les solucions s'afecten terrenys de titularitat privada.
- Impacte visual. Per una banda es te present el impacte visual des de la població com la proximitat al nucli o a cases.

- Afeccions urbanístiques. No hi han afeccions urbanístiques en cap de les alternatives plantejades.
- Aprofitament del col·lector existent.

Es resumeixen les puntuacions a la següent taula.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Cost econòmic	3	4	2	2
Accessibilitat	3	3	4	3
Titularitat dels terrenys	3	3	3	3
Impacte visual	1	4	2	2
Afeccions urbanístiques	3	3	3	3
Aprofitament col·lector existent	1	5	2	1
TOTAL	14	22	16	14

Respecte al disseny existeixen tres possibilitats:

- a) Realització d'un tractament basat en fangs activats en canal d'oxidació.
- b) Tractament de fangs activats en SBR.
- c) Tractaments naturals basat en filtres verds.

2. CARACTERÍSTIQUES

2.1. CANAL D'OXIDACIÓ

Es format per un canal on s'oxida la matèria orgànica i intermitentment s'atura l'aeració (sense aturar el moviment del fang) per permetre la desnitrificació). Les seves principals avantatges son:

- Molt més fiables que altres sistemes donat el volum constant de licor mescla i la presència més minimitzada de pics de cabals.
- Temps de retenció hidràulica majors i una barreja complerta permeten controlar els xocs de càrregues orgàniques.
- El procés d'operació és sensiblement més eficient energèticament que altres sistemes de fangs activats.

Les seves principals desavantatges son:

- Rendiments en eliminació de MES inferiors als trobats en altres sistemes.
- Requereixen àrees de tractament majors.

2.2. SBR

Per tal de depurar les aigües del nucli de Solivella es preveu la construcció d'un sistema Es tracta d'un sistema que funciona de forma seqüencial i de manera que tant la degradació com la posterior clarificació de l'efluent es porten a terme al mateix compartiment, però separades en el temps. Les seves principals avantatges son:

- La homogeneïtzació de cabals, la sedimentació primària, el tractament biològic i la sedimentació secundària poden aconseguir-se en un tanc únic.
- Flexibilitat d'operació i control.
- Area superficial mínima.
- Estalvi potencial per eliminació de decantadors i equips associats.

Les seves principals desavantatges son:

- Es requereix un nivell major de sofisticació (en comparació als sistemes convencionals) en unitats de programació temporal i controls.
- Un nivell mes elevat de manteniment (comparat amb sistemes convencionals) associat amb la major sofisticació de controls, interruptores automàtics i vàlvules automàtiques.
- S'han descrit problemes de pèrdues de fangs en alguns moments de l'operació en algunes configuracions de SBR.
- Pèrdua de rendiment potencial dels dispositius d'aeració durant cicles operatius.

2.3. FILTRES VERDS

Es tracta d'un sistema natural pel qual es fa circular l'aigua a tractar de forma vertical, travessant un llit de sorra en la que s'hi desenvolupen plantes higròfiles que afavoreixen el creixement bacterià, responsable de l'eliminació de matèria orgànica i nutrients. Les seves principals avantatges son:

- Es tracta d'un sistema amb poc manteniment localitzat al pretractament i bombes d'impulsió. Aquest manteniment és molt senzill i fàcilment realitzable per empreses poc especialitzades.
- Molta senzillesa en l'operació donat que no es controlen ni temps d'aeració, cicles d'òxia i anòxia, recirculació ni purga.
- No existeix línia de fangs, per lo que no es genera aquest tipus de residu.
- Les unitats de tractament no generen olors. El problema queda localitzat al pretractament.
- En no treballar amb cultius lliures, no es produeixen episodis de pèrdua de fangs.

Les seves principals desavantatges son:

- Manca de fiabilitat i control operacional. Un cop dissenyats i executats no es pot alterar les constants de funcionament.
- En casos de abocament industrials, es necessari disposar d'un dipòsit regulador que permeti la seva dilució en el temps i poder-los tractar adequadament.
- Elevades necessitats de terreny (aproximadament 2m²/HE).
- Períodes d'arrencada llargs (3 o 4 mesos).

3. TRACTAMENTS DE FANGS

Respecte al tractament de fangs es presenten tres opcions de funcionament:

- a) Espessiment i transport de fangs líquids.
- b) Centrifugació de fangs per generar-ne de sòlids.
- c) Espessiment de fangs per mitjans naturals.

A continuació analitzem en detall cada una de les opcions.

3.1. ESPESSIMENT I TRANSPORT DE FANGS LÍQUIDS

Les purgues ja sigui del decantador secundari o del SBR es bombegen a un espessidor que al mateix temps actua com a espessidor. Els fangs líquids han de ser transportats per cubes fins una altra EDAR per a ser deshidratats.

3.2. DESHIDRATACIÓ

Es contempla la deshidratació mitjançant decantador centrífug ja que és una forma adequada per a petites quantitats.

Requereix tant l'adquisició del decantador pròpiament dit, com de bombes d'impulsió a centrífugues, equip de preparació de polielectròlit (PEC) i equip de dosificació d'aquest.

Generalment aquests equips es situen a un edifici auxiliar on ha d'arribar aigua potable necessària tant per a la preparació del PEC com per a neteges dels equips.

Donat que durant el procés de deshidratació es genera gas sulfhídric (SH_2) cal disposar d'un sistema de detecció de gasos (com a mínim de SH_2 i O_2) per assegurar que el treballador s troba en una atmosfera adequada i sense risc, o en cas contrari, que pugui sortir de la sala amb temps suficient com per a que la seva integritat no es vegi en perill.

Es molt important donar als treballadors una formació adequada tant de seguretat com en l'ús d'EPIs i de primers auxilis.

Els fangs deshidratats s'acumulen a una sitja a l'espera de ser transportats a compostatge.

Tant durant l'operació de deshidratació com a la descàrrega de la sitja es poden produir episodis de males olors.

3.3. ESPESSIMENT DE FANGS MITJANÇANT FILTRES VERDS

Es tracta del mateix principi de funcionament que els filtres vegetals però en aquest cas serveixen de base drenant per a l'espessiment de fangs.

El filtre es carrega segons el seu estat de maduració de forma intermitent, acumulant-se el fang més vell cada cop més profund.

Entre episodis de càrregues, el fang jove que acaba de ser introduït ve perdent aigua, que circula per gravetat travessant primer les capes de fang vell i després el filtre vegetal.

La presència de vegetació hidròfila assegura un desaigüe a través dels fangs adequat i un tractament dels lixiviats. Aquest son reintroduïts un altre cop a la EDAR.

El procés que es dona és molt similar al compostatge, per lo que quan el filtre es troba ple de fangs, aquest es poden retirar i ser utilitzats directament en agricultura, ja que son completament madurs.

4. COMPARATIU COST CONSTRUCCIÓ DELS SISTEMES DE TRACTAMENT

El cost aproximat de les alternatives descrites seria de:

Canal Oxidació	350.000 – 400.000 €
SBR	300.000 – 350.000 €
Deshidratació	150.000 – 200.000 €
Filtre verd	200.000 – 250.000 €
Filtre verd Fangs	100.000 – 150.000 €

No es computa el cost del pretractament ja que és necessari a tots els sistemes.

5. CONCLUSIONS

Donat el component majoritàriament urbà de les aigües, la disposició de terrenys, el fet que es visible des 'una part del nucli, i els costos de manteniment i la baixa necessitat de personal especialitzat, s'escull la tipologia de filtre verd.

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. <i>TIPOLOGIES DE TRACTAMENTS</i>	<i>5</i>
1.2. <i>DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PREVISTA.....</i>	<i>6</i>
2. DADES D'ENTRADA	9
3. TANC IMOFF	11
4. SUPERFICIE FILTRES VERDS	13
5. CÀLCUL DE LES DEMANDES D'AEREACIÓ	16

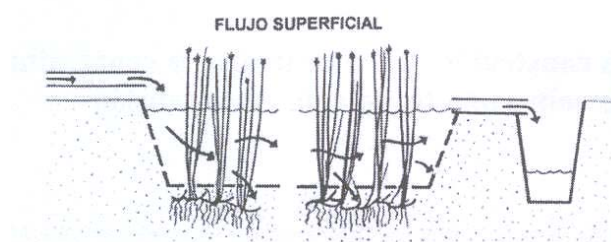
1. INTRODUCCIÓ

1.1. *Tipologies de tractaments*

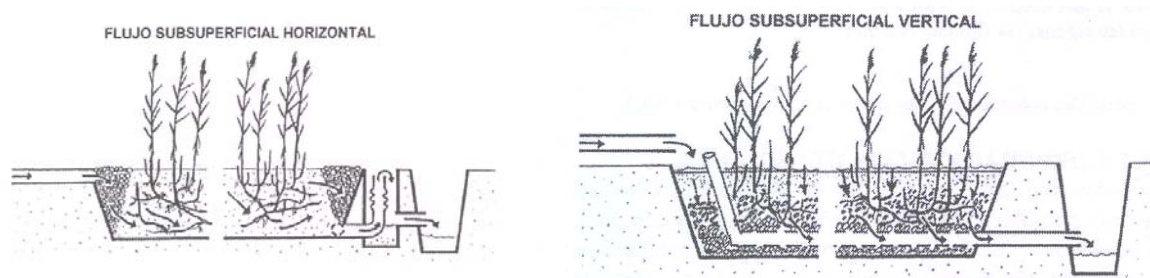
La solució que es presenta al present estudi es basa en l'ús en paral·lel d'unitats independents (tot que intercanviables) de depuració.

La unitat bàsica de tractament consisteix en un filtre verd de 35*35 m (útil 30,5*30,5) de flux vertical i subsuperficial.

El model bàsic de filtre verd consisteix en un flux horitzontal de l'aigua a tractar que corre lliure de forma superficial. D'aquesta manera s'assembla als sistemes lacustres i a la seva capacitat de tractament.



A partir d'aquesta estructura es van desenvolupar els tipus subsuperficials en els quals la circulació d'aigua es realitza a través d'un medi granular (terra) i en contacte amb arrels de plantes típicament de zones humides. Aquesta circulació es pot realitzar de forma vertical o horitzontal.



De forma resumida els avantatges dels aiguamolls de tipus subsuperficial respecte dels tradicionals de flux lliure són:

- menor incidència d'olors molestos a causa de la naturalesa subterrània del flux.
- baix risc d'exposició directa de persones i menor incidència d'insectes.

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

- l'efecte de les plantes sobre els aiguamolls encara avui dia es discuteix (vegeu alguns dels articles de Brix), però a priori i sense cap dubte la vegetació fa un efecte escut de protecció contra la radiació solar i l'augment de temperatura del sòl. Això facilita que es donin les reaccions bioquímiques de formes bastant estable durant tot l'any.

Entre els inconvenients dels sistemes subsuperficials es destaquen

- major cost de construcció ja que s'han d'omplir les excavacions, i la plantació, que pot suposar del 30 al 50% del total.
- menor valor afegit ja que les llacunes s'integren de gran manera en el paisatge, i representen un ecosistema de gran valor natural afegit. Els tractaments amb flux subsuperficial s'integren bé en el paisatge però no aporten cap valor a l'ecosistema circumdant.
- són molt susceptibles a la colmatació per materials en suspensió de les aigües a tractar, o pels greixos que quedarien atrapades en les primeres capes de terreny i que impediria la normal aeració del sistema.
- es poden produir residus de poda o sorres compostes de material biològic divers. Tots dos poden ser fàcilment integrables en un sistema de compostatge.

1.2. Descripció de la solució prevista

En primer lloc se situarà el pretractament, que té com a missió el desbast de fins, la sedimentació de sorres i petites partícules, així com el desgreixatge. Aquest consistirà en una reixa de gruixuts seguida per un tanc imhoff.

Una de les principals característiques del disseny del tanc imhoff és crear dins d'aquest una situació d'estabilitat hidràulica, que permeti la sedimentació per gravetat de les partícules pesades. El material sedimentat forma a la part inferior del tanc sèptic una capa de fang, que s'ha d'extreure periòdicament. L'eficiència de l'eliminació dels sòlids per sedimentació pot ser gran, Majumder i els seus col·laboradors (1960) informen de l'eliminació del 80% dels sòlids en suspensió en tres tancs imhoff de Bengala occidental, i s'han descrit taxes d'eliminació similars en un sol tanc prop de Bombai. No obstant això, els resultats depenen en gran mesura del temps de retenció, els dispositius d'entrada i sortida i la freqüència d'extracció de llots (període de neteja del tanc sèptic). Si arriben sobtadament al tanc grans quantitats de líquid, la concentració de sòlids en suspensió en l'efluent pot augmentar temporalment, a causa de l'agitació dels sòlids ja sedimentats.

El greix, l'oli i tres materials menys densos que surten a la superfície del aigua formant una capa d'escuma poden arribar a endurir considerablement. El líquid passa pel tanc sèptic entre dues capes constituïdes per l'escuma i els fangs.

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

El tractament biològic consistirà en 4 basses independents entre elles que actuaran en paral·lel. D'aquesta manera es garanteix que cada una d'elles sempre estarà dins dels límits màxims admissibles per disseny resoldrà també el problema de la fluctuació estacional de cabal.

Com s'ha dit anteriorment cada bassa tractarà les aigües fent-la circular de forma vertical a través d'una capa de sorra per arribar a la part inferior a un canal de drenatge que la conduirà fins a la sortida. Per evitar les pèrdues o el rebliment del drenatge, els últims centímetres més inferiors s'omplen amb graves.

La transferència d'oxigen es troba complementada per "xemeneies", situades a cada línia de drenatge, separades 3,75m . Es tracta de tub perforat de drenatge de 225 mm de diàmetre.

La plantació es realitzarà amb espècies que de forma natural es troben en sistemes humits, com pot ser el cas de *Phragmites australis* o *Scripus lacustris*. L'avantatge d'aquestes plantes respecte a altres de major calibre (com *Typha*), és que es faciliten els treballs de desbrossament, així com que requereix que aquests es facin amb menor freqüència. Aquesta operació acostuma a fer en el moment de comprovar l'estat dels col·lectors de repartiment.

L'arquitectura de filtre verd que aquí es presenta té un avantatge afegit: que realitza tant la degradació de DBO5 com l'eliminació de nitrogen mitjançant el procés de nitrificació i posterior desnitrificació (conjuntament amb la presa de nutrients per les plantes). Això és així per dos factors que actuen en sinergia: la profunditat i el gradient vertical.

En ser verticals es crea un gradient d'oxigen que va de valors alts en superfície fins baixos en profunditat. Això permet realitzar la nitrificació i la degradació de DBO5 en els primers centímetres de sòl, i posteriorment la desnitrificació en els trams finals.

Els paràmetres tècnics del sistema compacte vertical i que aconsegueix els nivells de depuració requerits es presenten a continuació. Igualment i en forma de resum es presenten també els paràmetres d'operació de la instal·lació proposada.

	unidades	recom	Projecte
Càrrega orgànica	gDBO5/m2d	30-35	21
Càrrega nitrogen	gNt/m2d	5-7	6
Càrrega hidràulica	mm/d	39	3
Càrrega hidràulica punta	mm/d	100-120	64
Demanda oxigen	gO2/m2d	<64	50,5

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

Les recomanacions provenen de l'organisme de cooperació al desenvolupament alemany GIZ (Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH)

Tots els nivells de depuració compleixen amb la Directiva 91/271 amb excepció del nitrogen, donat que aquest paràmetre tan sols s'exigeix a instal·lacions de tractament que superen els 10.000 HE.

Esmentar que amb la configuració actual es pot tractar la càrrega i el cabal prevists i basats tant en les analítiques preses com en l'estudi de població. S'ha incorporat igualment la previsió d'obertura del centre d'acollida de persones en risc d'exclusió, previst d'executar però a dia d'avui encara sense funcionar.

Recordar els valors "anormalment" alts tant d'NTK com de DBO5 i que provoquen uns habitants equivalents de 943 HE per una població de 709 hab (incloent estimacions de població flotant), per un municipi sense activitat industrial ni hostelera d'importància.

Per tant en cas de futurs augments de població (com el reflectit per les normes subsidiàries) s'hauria d'efectuar la desconexió de l'aport no controlat de matèria orgànica, a fi i efecte d'evitar una ampliació del tractament.

Es presenten les dades de dimensionat per a la situació d'estiu.

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

2. DADES D'ENTRADA

DADES DE PARTIDA

Les caselles amb color blau cel, són les que s'han d'introduir dades

	Valor	Unitats	Nomenclatura	Expressió
CABALS				
Habitants	949			
Dotació per habitant	170	(l/hab-dia)		
Cabal diari	161,33	(m3/dia)	Qd	=hab*dot
Cabal biològic horari	6,7	(m3/h)	Qh	=Qd/24
Factor punta	1,5		fp	
Cabal punta	10,1	(m3/h)	Qmax	=Qh*fp
Temperatura	25	°C	T	
CONTAMINACIÓ D'ENTRADA				
DBO				
Concentració entrada	575	mg/l	CtDBOi	
Eficiència tanc sedimentació	0,15			
Concentració entrada FV	488,75			
Càrrega entrada diària	79	kg/dia	QDBOi	=CtDBOi*Qd/1000
SS				
Concentració entrada	215	mg/l	CtSSi	
Eficiència tanc sedimentació	0,35			
Concentració entrada FV	139,75			
Càrrega entrada diària	23	kg/dia	QSSi	=CtSSi*Qd/1000
NITROGEN				
Concentració entrada (Nt)	95	mg/l	CtNTKi	
Càrrega entrada diària	15	kg/dia	QNTKi	=CNTKi*Qd/1000
FÒSFOR				
Concentració entrada		mg/l	CtPi	
Càrrega entrada diària	0,00	kg/dia	Qpi	=CtPi*Qd/1000
CONTAMINACIÓ DE SORTIDA				
DBO				
Concentració sortida	25	mg/l	CtDBOe	
Càrrega sortida diària	4,03	kg/dia	QDBOe	=CtDBOe*Qd/1000
SS				
Concentració sortida	35	mg/l	CtSSe	
Càrrega sortida diària	5,65	kg/dia	QSSe	=CtSSe*Qd/1000
NITROGEN				
Concentració sortida (Nt)	5	mg/l	CtNTKe	
Càrrega sortida diària	0,81	kg/dia	QNTKe	=CNTKe*Qd/1000
Concentració sortida (NO ₃)	1	mg/l	CtNTKe	
Càrrega sortida diària	0,16	kg/dia	QNTKe	=CNTKe*Qd/1000

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

FÓSFOR

Concentració sortida	1	mg/l	CtPe	
Càrrega sortida diària	0,16	kg/dia	Qpe	=CtPe*Qd/1000

RESULTATS I RENDIMENTS

DBO

Eliminació	74,8	Kg/dia	DBOelim	=QDBO _i -QDBO _e
Rendiment eliminació	95%	%	RdDBO	=QDBOelim/QDBO _i

SS

Eliminació	16,9	Kg/dia	SSelim	=QSS _i -QSS _e
Rendiment eliminació	75%	%	RdSS	=QSSelim/QSS _i

NITROGEN

Eliminació	14,5	Kg/dia	DBOelim	=QNTK _i -QNTK _e
Rendiment eliminació	95%	%	RdDBO	=QNTKelim/QNTK _i

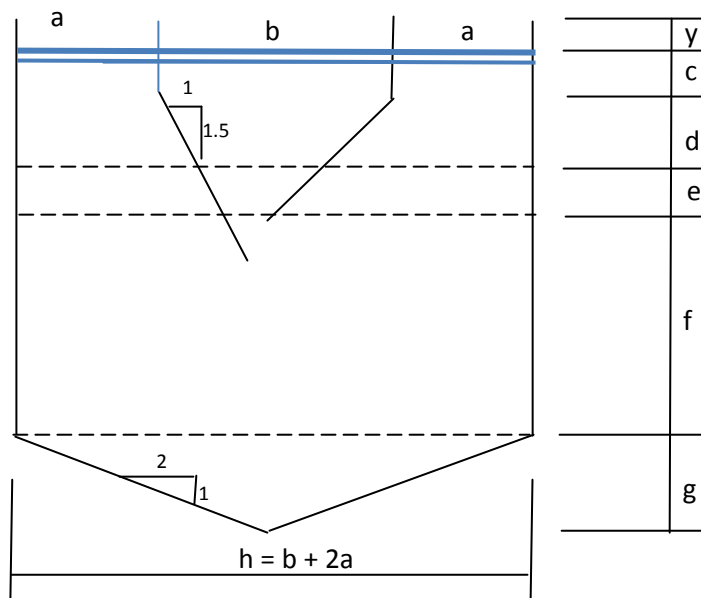
FÓSFOR

Eliminació	-0,2	Kg/dia	DBOelim	=QP _i -QP _e
Rendiment eliminació	#¡DIV/0!	%	RdDBO	=QPelim/QP _i

3. TANC IMOFF

1 PARÀMETRES DE DISEÑO

Caudal de diseño total:	Q = 1,97 lps
No. de tanques en paralelo:	N = 1
Caudal unitario:	Qd = 1,97 lps
Período de retención:	PR = 2 hr
Tasa de aplicación superficial:	TAS = 24,4 m ³ /m ² .d
Velocidad media en cámara de sedimentación:	Vm ≤ 0,3 m/s
Capacidad de la cámara de digestión:	Cd = 100 lts/dia.hab del área
Area superficial de las ventosas:	AV > 25% total
Concentración de carga orgánica en afluente:	La = 250 mg/l
Concentración de sólidos disueltos en afluente:	SS = 250 mg/l



Dimensionamiento de tanque

1 Dimensiones de la cámara de sedimentación:

Area superficial:	$As = Qd/TAS = 2bL =$	7 m ²
Anchura asumida de la cámara:	b =	1,00 m
Longitud requerida de la cámara:	$L = As/b =$	7,0 m
Longitud adoptada:	L =	15,00 m
Valor adoptado para a	a =	1,50 m
Período de retención:	PR =	2,00 hrs
Velocidad longitudinal:	$VL = L/PR =$	0,06 m/min
Volumen de sedimentación:	$S1 = Q*PR =$	14,17 m ³
Area transversal requerida:	$AT = S1/L =$	2,0 m ²
Altura adoptada de c	c =	0,80 m
Valor calculado de d:	$d = (1.5b)/2 =$	0,75 m
Area transversal calculada:	$ATC = 2[bc + 0.375b^2] =$	2,4 m ²

2 Dimensionamiento de la cámara de digestión:

Volumen requerido:	$S2 = Cd*P/1000 =$	100,00 m ³
Anchura total del tanque:	$h = b + 2a =$	4,00 m
	$f = XY = (S2 - Lh^2)/12/Lh$	

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

De donde:	$X = S^2 - Lh^2/12 =$	90,71
	$Y = Lh =$	27,87
	$f =$	3,25 m
Altura adoptada de zona neutral:	$e =$	0,50 m
Valor calculado de g:	$g = 0.5 h/2 =$	1,00 m
Profundidad total del tanque:	$H = c+d+e+f+g =$	6,30 m
Valor asignado al bordo libre:	$y =$	0,50 m
Area de las ventosas:	$AV = (2a*L)/(h*L) =$	113% % > 25%

3 Eficiencia del tanque

Carga orgánica en la entrada:	DBOe=	250 mg/l
	DBOs= (1-.35%) de DBOe	=
Carga orgánica en la salida:		162,5 mg/l
Sólidos disueltos en la salida:	SSs =	162,5 mg/l

4 Lechos de secado de lodos

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador:	$C = Q*SS*.0864 =$	42,5 kg SS/d
Masa de sólidos que conforman los lodos:	$Msd = 0.325*C$	13,8125 kg SS/d
Volumen de lodos digeridos:	$Vld = 9.6154*Msd$	133 lts/d
Según Tabla 2 (pág 17):	Tiempo de digestión =	45 días
Volumen de lodos a extraer:	$Vel = 0.001*Vld*Td =$	6 m3
Profundidad de aplicación del lodo:	$Ha =$	0,30 m
Area del lecho de secado (con Ha = 0.30 m):	$Als = Vel/Ha =$	20 m2
Anchura adoptada para el lecho:	$B =$	4 m
Longitud requerida del lecho:	$L =$	5 m

El medio filtrante debe tener los siguientes componentes:

- 1) Una capa de grava de 20 cm de espesor graduada entre 1.6 y 51 mm de diámetro.
- 2) Una capa de arena (medio diltrante) colocada sobre la grava, con un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3 mm de diámetro, y un coeficiente de uniformidad de entre 2 y 5.
- 3) Una capa de ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una ranura de 2 a 3 cm, rellena con arena.

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

4. SUPERFICIE FILTRES VERDS

SUPERFICIE TRACTAMENT

	Valor	Unitats	Nomenclatura	Expressió	Weedon
Longitud bassa	16	m			
Amplada	16	m			
Àrea	256	m ²			
unitats	21				
Superfície Total	5376	m ²			17
profundita	0,5				
Volum total	2688	m ³			
Rati DBO	14,67	g/m ² d			13,7
Rati Nt	2,85	g/m ² d			5
relació m ² /HE	5,66				2,08
càrrega hidràulica	30	(mm/d)			39
càrrega hidràulica punta	45	(mm/d)			110
porositat	35%				
volum efectiu	940,8	m ³			
TRH	5,83	d			2
TRH punta	3,89	d			
Demanda O ₂ (g/m ² d)	35,19	g/m ² d			35,4
Transferència O ₂	23-64				
plantes	26880				

MÈTODE REED et al (1995)

	Valor	Unitats	Nomenclatura	Expressió	
DBO					
Concentració entrada	575	mg/l			
Concentració Sortida	25	mg/l			
Cabal entrada	161,33	(m ³ /d)			
Cte reacció a 20°C	1,104	d ⁻¹	K _R		según REED et al (1995)
Temperatura aigua	25	°C	T _W		
Temperatura referència	20	°C	T _R		
Coeficient temperatura	1,06	---	θ _R		según REED et al (1995)
Cte reacció a T _W	1,477	d ⁻¹	K _T	$K_T = K_R \cdot \theta_R^{(T_W - T_R)}$	
Volum efectiu necessari	342	m ³	V _{ef}	$V_{ef} = (Q \cdot \ln(C_i/C_o)) / K_T$	
Volum necessari	978	m³			

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

NTK (nitrificació)

Concentració entrada	95	mg/l			
Concentració Sortida	20	mg/l			
Cabal entrada	161,33	(m ³ /h)			
Cte reacció a 20°C	0,21326126	d ⁻¹	K _R	0.1854+0.3922(hrz)^2.6077	según REED et al (1995)
profundidad rizosfera	0,15	m	hrz		
Temperatura aigua	25	°C	T _W		
Temperatura referència	20	°C	T _R		
Coeficient temperatura	1,048	---	θ _R		según REED et al (1995)
Cte reacció a T _W	0,270	d ⁻¹	K _T	K _T =K _R *θ _R ^(T _W -T _R)	
Volum efectiu necessari	932	m ³	V _{ef}	V _{ef} = (Q*ln(Ci/Co))/K _T	
Volum necessari	2664	m³			

NO₃ (desnitrificació)

Concentració entrada	95	mg/l			
Concentració Sortida	4	mg/l			
Cabal entrada	161,33	(m ³ /h)			
Cte reacció a 20°C	1	d ⁻¹	K _R		según REED et al (1995)
Temperatura aigua	25	°C	T _W		
Temperatura referència	20	°C	T _R		
Coeficient temperatura	1,15	---	θ _R		según REED et al (1995)
Cte reacció a T _W	2,011	d ⁻¹	K _T	K _T =K _R *θ _R ^(T _W -T _R)	
Volum efectiu necessari	254	m ³	V _{ef}	V _{ef} = (Q*ln(Ci/Co))/K _T	
Volum necessari	726	m³			

CF (estabilizació)

Concentració entrada	1E+08	ufc/100 ml			
Concentració Sortida	100	ufc/100 ml			
Cabal entrada	550	(m ³ /d)			
Cte reacció a 20°C	2,6	d ⁻¹	K _R		según REED et al (1995)
Temperatura aigua	25	°C	T _W		
Temperatura referència	20	°C	T _R		
Coeficient	1,19	---	θ _R		según REED et al

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

temperatura					(1995)
Cte reacció a T_w	6,205	d^{-1}	K_T	$K_T = K_R \cdot \theta_R^{(T_w - T_R)}$	
Volum efectiu necessari	1225	m^3	V_{ef}	$V_{ef} = (Q \cdot \ln(C_i/C_o)) / K_T$	
Volum necessari	3499	m^3			

	Valor	Unitats	Nomenclatura	Expressió	Weedon
Superfície Total	3745	m ²	St		3528
Longitud balsa	30,6	m			
Anchura	30,6	m			
Àrea	936,36	m ²	Su		
Profundidad	1,2	m			
Volum Total	4494,528	m ³			
Porositat	35%				
Volum efectiu	1573,0848	m ³			
Unidades	4			St/Su	
Numero plantas	18727	ut		5 ut/m ²	

Comprovació amb el càlcul de superfície segons dades Reed

PARÀMETROS GIZ (2011)

Rati DBO	21,05	g/m ² d		30-35
Rati MES	6,02	g/m ² d		5-7
Rati Nt	4,09	g/m ² d		
relació m ² /HE	2,94			
càrrega hidràulica	3	(mm/d)		39
càrrega hidràulica punta	64	(mm/d)		100-120
porositat	35%			
volum efectiu	1573	m ³		
TRH	9,75	d		
TRH punta	6,55	d		
Demanda O ₂ (g/m ² d)	50,51	g/m ² d		<64

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

5. CÀLCUL DE LES DEMANDES D'AERACIÓ

	Valor	Unitats	Nomenclatura
MÈTODE 1 (ECKENFELDER)			
Cabal diari	161,33	m ³ /dia	Qd
Conc. DBO entrada	575	mg/l	CtDBOi
Conc. DBO sortida	25	mg/l	CtDBOe
Volum efectiu llacunes	941	m ³	VRB
Conc. SS llacunes	370	mg/l	SSLM
Càrrega màssica	0,227	Kg DBO/Kg SSV*d	Cm
Coef. Necessitats síntesi	0,700	Kg O ₂ /KgDBO	a'
Coef. Respiració endògena	0,040	Kg O ₂ /KgMSS	b'
O ₂ requerit per a síntesi	62	Kg O ₂ /dia	OS
O ₂ requerit resp. endògena	14	Kg O ₂ /dia	OR
Total demanda O₂ carbonada	76,0	Kg O ₂ /dia	ODC
	0,964	Kg O ₂ /KgDBO	

MÈTODE 2 (GUARDINO)			
Volum Reactor	941	m ³	VRB
Conc. SS reactor	370	mg/l	SSLM
TRH (d)	5,83		
Y	0,7	mg MLVSS/mgDBO	
Kd	0,08	1/d	
Edat del fang	5,3	dies	Efr
Factor F	2,004		F
Total demanda O₂ carbonada	1,325	Kg O ₂ /KgDBO	ODC
	99	Kg O ₂ /dia	
	1,325	Kg O ₂ /KgDBO	

DEMANDA DE LA MATÈRIA NITROGENADA

MÈTODE 1 (CEDEX)			
Cabal diari	161	m ³ /dia	Qd
Càrrega NT entrada diària	15	Kg/dia	QNTKi
Eliminació DBO	75	Kg/dia	DBOelim
Conc. NT sortida	5	mg/l	CtN _T e
Conc. N-NH ₄ sortida	4	mg/l	CtNH ₄ e
Conc. N-NO ₃ sortida	1	mg/l	CtNO ₃ e
Càrrega NT sortida diària	0,81	Kg/dia	QNTKe
Càrrega N-NH ₄ sortida diària	0,65	Kg/dia	QNH ₄ e
Càrrega N-NO ₃ sortida diària	0,16	Kg/dia	QNO ₃ e
N evaquet fangs	0,00	Kg/dia	NF
N disponible per nitrificació	15,33	Kg/dia	No
Oxigen necessari per nitrificació	67,09	Kg O ₂ /dia	ONT
	4,62	Kg O ₂ /Kg NTKdeg	
Oxigen alliberat en desnitrificació	41,53	Kg O ₂ /dia	ODT
	2,86	Kg O ₂ /Kg Ndesnit	
Total O₂ demanda nitrogenada	25,57	Kg O ₂ /dia	ODN
	0,342	Kg O ₂ /Kg DBO	

ANNEX 7. DADES BÀSIQUES PER AL DIMENSIONAMENT

MÈTODE 2 (ATV 131)

Entrada

Nitrogen total NTK	95	mg/l	CtNTKi
Nitrogen amoniacal N-NH4	70	mg/l	CtNH4i
Nitrats N-NO3	1	mg/l	CtNO3i

Sortida

Nitrats N-NO3	1	mg/l	CtNO3e
Nitrogen no biodegradable	1	mg/l	Nnb
Nitrogen total NTK	5	mg/l	CtNTe
Nitrogen assimilat en biològic	0	mg/l	Nb
Nitrogen nitrificable	94	mg/l	Nn
Nitrogen desnitrificable	91	mg/l	Nd
O2 necessari per nitrificació	432,4	mg O2/l	ONT
	69,76	Kg O2/dia	
	5,779	Kg O2/Kg DBO	
	159,30	mg O2/l	ODN
Total O2 demanda nitrogenada	25,70	Kg O2/dia	
	0,344	Kg O2/Kg DBO	

TOTAL DEMANDA OXIGEN

NITRIFICACIÓ-DESNITRIFICACIÓ

Total demanda carbonosa max	99	Kg O2/dia	ODC
Total demanda nitrogenada max	26	Kg O2/dia	ODN
Total necessitats O2 (amb nitrificació-desnitrificació)	125	Kg O2/dia	O
	5	Kg O2/h	
	1,669	Kg O2/Kg DBO	

FACTORS PUNTA

Factor punta-demanda carbonosa	1,15		Fc
Factor punta-demanda nitrogenada	1,97		Fn

TOTAL DEMANDA O2 PUNTA

DBO + NITRIFICACIÓ-DESNITRIFICACIÓ

O2 punta demanda carbonosa	114	Kg/dia	ODCP
O2 punta demanda nitrogenada	51	Kg/dia	ODNP
TOTAL DEMANDA O2 PUNTA	165	Kg O2/dia	OP
	6,86	Kg O2/h	
	2,20	Kg O2/Kg DBO	

MÈTODE PLATZER

Total demanda carbonosa max	130,9293781	Kg/dia	
Total demanda Nitrificació	62,43		
Total Desnitrificació	41,64		
Total Desnitrificació real	4,16		
TOTAL	189,20	Kg O2/dia	

ANNEX 8. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE L'ESTUDI

TREBALL FI DE CARRERA. ESTUDI PER A LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS MITJANÇANT FILTRES VERDS AL TM DE LA NOU DE GAIÀ (TARRAGONÉS)

ANNEX 8. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE L'ESTUDI

ÍNDEX

1. ASPECTES GENERALS	5
1.1. OBJECTE DEL ESTUDI.....	5
1.2. ÀMBIT D'ACTUACIÓ.....	5
1.3. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES.....	5
1.4. DESCRIPCIÓ DEL ESTUDI.....	7
2. MATERIALS BÀSICS	8
2.1. ASPECTES GENERALS.....	8
2.1.1. Examen i acceptació.....	8
2.1.2. Inspecció i assajos.....	8
2.1.3. Substitució.....	9
2.2. MATERIALS PER A PLANTACIONS D'ARBRES I ARBUSTS.....	9
2.2.1. Característiques de les plantes.....	9
PROCEDÈNCIA	11
TRANSPORT I RECEPCIÓ	11
2.2.2. Terra vegetal.....	12
2.2.3. 2.3.3. Esmenes orgàniques.....	13
2.2.4. Adobs minerals.....	13
2.2.5. Aigua per al reg.....	14
2.2.6. Tutors.....	14
2.2.7. Protectors d'escocell.....	15
2.3. ALTRES MATERIALS.....	15
2.3.1. Materials Granulars: Sorres.....	15
2.3.2. Materials Granulars: Graves.....	22
2.3.3. Materials Granulars: Rebuig pedreres.....	30
2.3.4. Geotextil.....	31
2.3.5. Làmina de PVC.....	40
2.3.6. Tubs de PE d'alta densitat.....	45
2.3.7. Tubs PVC de drenatge.....	49
2.3.8. Travesses de fusta.....	52
3. UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL	53

Annex 8. Condicions d'execució de l'Estudi

3.1.	TREBALLS GENERALS	53
3.1.1.	Replantejament.....	53
3.1.2.	Accés a les obres.....	53
3.1.3.	Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.....	54
3.1.4.	Maquinària i mitjans auxiliars.....	55
3.2.	PLANTACIÓ.....	55
4.	AMIDAMENT I ABONAMENT	59
4.1.	PLANTACIONS	59
4.2.	ALTRES MATERIALS	59
4.3.	PERÍODE DE GARANTIA.....	59

1. ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE DEL ESTUDI

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; i en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.2. ÀMBIT D'ACTUACIÓ

El present plec s'aplicarà a les obres necessàries per a l'execució del "Treball Fi de Carrera. Estudi per a la construcció de l'estació depuradora d'aigües residuals mitjançant filtres verds al TM de La Nou de Gaià (Tarragonès)".

1.3. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES.

D'acord amb les disposicions del tractat de la CEE en la **Directriu 85/337, de 27 de juny**, l'Estat espanyol assumeix competències en matèria de medi ambient. Aquest fet comporta que el dret comunitari sobre medi ambient adquireixi rang constitucional, imposant-se sobre la normativa dels Estats membres.

La incorporació d'aquesta Directriu comunitària a l'Estat Espanyol s'ha dut a terme a l'Estat espanyol mitjançant el **Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de juny** i el **Real Decreto 1131/1988, de 30 de setembre**.

A la seva vegada l'Estat va unificar en una única Llei d'Aigües mitjançant el **Real Decreto Legislativo 1/2001** la normativa general d'aigües.

Les estacions depuradores d'aigües residuals urbanes es regeixen per la **Directiva 91/271/CE**, marcant entre altres els límits màxims d'abocament permesos.

D'altra banda, la Generalitat de Catalunya, fent ús de la potestat legislativa que li confereix la Constitució i l'Estatut, ha desenvolupat la normativa estatal i comunitària mitjançant el **Decret 130/2003**, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de Sanejament.

L'execució d'obres hidràuliques queden incloses i regulades al **Decret 143/2003**, de 10 de juny, de modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental, i se n'adapten els annexos.

Finalment s'aprova el text refós en matèria d'aigua a Catalunya mitjançant el **Decret Legislatiu 3/2003**, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.

Seràn d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les Disposicions que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica:

- Reglament Nacional del Treball per a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques. O.M. d'1 d'abril de 1964.
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre Ministerial del 28 d'agost de 1970).
- Ordre de 5 de novembre de 1984, de la Generalitat de Catalunya, de protecció de plantes de la flora autòctona de Catalunya.
- Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals. Generalitat de Catalunya, modificada pel Decret legislatiu 11/1994, de 26 de juliol.
- Decret 214/87, de 9 de juny, sobre arbres monumentals. Generalitat de Catalunya.
- Decret 12/89, de 17 d'abril, sobre declaració d'arbredes monumentals d'interès comarcal i d'interès local. Generalitat de Catalunya.
- Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural. Generalitat de Catalunya.
- Ordre de 16 de març de 1993, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya.
- Decret 64/1995, de 7 de març, de prevenció d'incendis forestals. Generalitat de Catalunya .
- Llei 13/1995 de Contractes de les Administracions Públiques i el Reglament General de Contractació vigent.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre sobre seguretat i salut en les obres de construcció.
- Decret 130/1998, de 12 de maig, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals en les àrees d'influència de carreteres. Generalitat de Catalunya.
- Ordre de 28 de maig de 1998 sobre fertilitzant i productes afins. BOE de 02/06/98.
- Decret 162/1999, de 15 de juny, pel qual s'estableixen mesures per a la prevenció del foc bacterià (*Erwinia amylovora*)
- Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).

- Els senyals de trànsit han de complir la Instrucció 8.1 I.C. i els senyals d'obra la Instrucció 8.3. I.C.
- Els Quadres de Preus.
- El preu i el termini d'execució que hagi formulat el contractista i que hagi acceptat l'Administració.

També es procurarà, en el seu cas, que els materials utilitzats en aquest estudi, disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea, l'estat Espanyol o la comunitat autònoma de Catalunya.

El contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació a les feines que s'han de fer, tant si són esmentats com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del Director d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui haver respecte el que disposa aquest plec.

També seran de referència les Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme, publicades pel Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya:

- **NTJ 01 DISSENY I ESTUDI DELS ESPAIS VERDS**
- **NTJ 02 MOVIMENT DE TERRES I CONDICIONAMENT DEL SÒL**
- **NTJ 03 PROTECCIÓ DEL PAISATGE**
- **NTJ 04 INFRAESTRUCTURES BÀSIQUES D'ESPAIS VERDS**
- **NTJ 05 SUBMINISTRAMENT DE SÒLS I PRODUCTES NUTRIENTS**
- **NTJ 06 MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ I COMPLEMENTARIS**
- **NTJ 07 SUBMINISTRAMENT DEL MATERIAL VEGETAL**
- **NTJ 08 IMPLANTACIÓ DEL MATERIAL VEGETAL**
- **NTJ 09 ELEMENTS CONSTRUCTIUS I D'URBANITZACIÓ**
- **NTJ 10 MOBILIARI PER A ESPAIS VERDS**
- **NTJ 11 ENJARDINAMENTS ESPECIALS**
- **NTJ 12 RESTAURACIÓ DEL PAISATGE**
- **NTJ 13 ASSAIGS I CONTROL DE QUALITAT**
- **NTJ 14 MANTENIMENT I CONSERVACIÓ DELS ESPAIS VERDS**
- **NTJ 15 GESTIÓ DELS ESPAIS VERDS**
- **NTJ 16 SEGURETAT I SALUT EN ELS ESPAIS VERDS**
- **NTJ 17 RECICLATGE EN ELS ESPAIS VERDS**

1.4. DESCRIPCIÓ DEL ESTUDI

Les obres es defineixen a l'apartat "Memòria" del present estudi

2. MATERIALS BÀSICS

2.1. Aspectes generals.

2.1.1. Examen i acceptació

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeixi al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

L'acceptació o el rebuig dels materials és competència de la Direcció que establirà els seus criteris d'acord amb les Normes i les finalitats del estudi. En el cas de ser necessari l'ús d'algun material no inclòs en el present Plec de Condicions Tècniques, el Contractista seleccionarà aquell que millor s'adapti a l'ús al que es destini i presentarà totes les mostres, informes i certificats que pugui obtenir dels fabricants a l'objecte de demostrar davant la Direcció d'Obra la idoneïtat del producte seleccionat. Si la informació i garanties no fossin suficients, la Direcció d'Obra podrà ordenar la realització d'assaigs per a la verificació del material.

L'acceptació en primer lloc no pressuposa la definitiva, que queda supeditada a l'absència de defectes de qualitat o d'uniformitat, considerats en el conjunt de l'obra.

Els materials rebutjats seran retirats ràpidament de l'obra, llevat autorització expressa de la Direcció d'Obra.

2.1.2. Inspecció i assajos

El Contractista haurà de permetre a la Direcció i als seus delegats l'accés als vivers, equipaments, etc., on es trobin els materials, i la realització de totes les proves que la Direcció consideri necessàries, com poden ser entre altres les a continuació esmentades:

- Anàlisi de fertilitat de la terra vegetal.
- Anàlisi de l'aigua de reg.
- Anàlisi fitopatològic i mesura paràmetres dels individus
- Control de les espècies escollides, la seva mida i el seu estat (sanitari i de desenvolupament). Seguiment de les condicions d'emmagatzematge en obra així com del procediment i condicions de la plantació
- Anàlisi del fertilitzants.

2.1.3. Substitució

Si per circumstàncies imprevisibles s'hagués de substituir qualsevol material, es recaptarà per escrit l'autorització de la Direcció d'Obra, especificant les causes que fan necessària la substitució; la Direcció d'Obra respondrà també per escrit, i determinarà, en cas de substitució justificada quins nous materials han de reemplaçar als no disponibles, complint anàloga funció i mantenint indemne l'essència del estudi.

2.2. Materials per a plantacions d'arbres i arbusts

S'entén per planta en una plantació de arbres i arbusts, totes aquelles espècies vegetals que havent nascut i criat en un altre lloc són arrencades d'aquest i plantades en el lloc de plantació.

Els treballs de plantació consistiran en el subministrament de tota la instal·lació, mà d'obra, materials i equips necessaris, així com en l'execució de totes les operacions relacionades amb la plantació:

- Extracció de planta del viver, transport fins a l'obra, descàrrega i, en cas necessari, acopiatge en viver provisional.
- Plantació de planta gran i planta petita d'1 a 2 anys.
- Tutoratge o instal·lació de vents.

2.2.1. Característiques de les plantes

Coneguts els factors climàtics de la zona objecte del Estudi i els vegetals que han de ser plantats, el lloc de procedència d'aquests han de reunir condicions climàtiques semblants o menys favorables per al bon desenvolupament de les plantes, i serà, com a norma general, un viver oficial o comercial acreditat.

Tota recepció anirà acompanyada d'una nota indicant la procedència de la llavor o element vegetal emprat en la multiplicació de la planta, el nom i la situació geogràfica del viver (clima, sòl, altitud, substracte emprat).

L'elecció de material vegetal utilitzat com a mesura correctora per a donar estabilitat als talussos i integrar-los paisatgísticament a l'entorn s'ha basat en dues consideracions principals:

- ↳ Escollir material vegetal autòcton i/o naturalitzat de la zona d'estudi. La integració paisatgística s'aconsegueix mitjançant la utilització de les mateixes espècies vegetals que s'observen per la zona afectada. Tot i així, l'elecció dels tipus de vegetació també

està relacionada amb la possibilitat d'aconseguir aquestes espècies en vivers acreditats essent, per tant, espècies comercials i fàcils de localitzar.

- ↳ Escollir material vegetal poc inflamable com a mesura preventiva contra incendis. Aquesta consideració ha estat molt present a l'hora d'establir els models de vegetació, tot i les limitacions associades al fet de que el clima de Reus sigui mediterrani (sequera d'estiu i pluviometries baixes) i usualment, les espècies més resistents i amb majors possibilitats de desenvolupament en aquestes zones siguin també les que tinguin una major inflamabilitat. Per aquest motiu, hi ha espècies vegetals que, tot i ser abundants en la zona i que generalment no presenten massa problemes de desenvolupament han estat omeses del llistat d'espècies escollides al estar classificades com a molt inflamables (*Erica multiflora*, etc.)

L'establiment d'una franja de seguretat d'1 metre a partir de l'extrem exterior de la plataforma, lliure de vegetació de qualsevol tipus, és una altra mesura preventiva contra els incendis que també s'ha considerat en l'estudi.

2.2.1.1 Condicions generals de les plantes.

Les plantes pertanyeran a les espècies i varietats, indicades en el present Plec i en els plànols, i reuniran les condicions d'edat, mida, desenvolupament i trasplantament que s'indiquin. Les plantes hauran de procedir de vivers acreditats i s'exigirà un certificat de garantia. Els vivers estaran ubicats en zones en les quals els factors ecològics siguin semblants als que s'executaran les plantacions.

Seran ben conformades amb desenvolupament normal i sense presentar símptomes de raquitisme o retard. Les arrels de les plantes presentaran talls nets i recents sense ferides ni marcadures.

Caldrà que siguin sanes i completes, de capçada normal i ben ramificada. Les de fulla persistent presentaran el fullatge complet sense decoloració o símptomes de clorosi. Junt amb les de fulla caduca, podran rebutjar-se per haver estat al viver mancades d'espai, per danys en el transport, per embalatge defectuós i perquè el pa de terra sigui massa petit o desequilibrat.

Les espècies de fulla caduca, presentades a arrel nua convindrà que la llargària de les arrels principals atenyin com a mínim 1/4 part de l'alçada total de l'arbre.

Les dimensions que figuren en el estudi s'entenen:

- Alçada: distància des del coll de l'arrel fins a la seva part més distant, exceptuant els casos en què s'especifiqui el contrari, parlant-se, llavors, d'alçada de canya o d'alçada de tronc.
- Circumferència o perímetre: perímetre mesurat a un metre de coll de l'arrel
- Saba: període germinatiu des de la germinació de la llavor

La relació entre el perímetre i l'alçada es corregirà podant les branques baixes sempre que en presenti un excés i podant aquelles que puguin provocar una divisió del camp mare.

Es rebutjaran les plantes que:

- Pateixin malaltia o plaga, o tinguin símptomes d'haver-les patit.
- Que hagin estat cultivades sense espaiament suficient.
- Que hagin tingut un creixement desproporcionat, per haver estat sotmeses a tractament especial tipus hormonal o per altres causes.
- Que presentin ferides o desperfectes a la seva part aèria o radical, com a conseqüència de la manca de cura en la preparació al viver i en el transport.
- Que no estiguin protegides per l'emalatge oportú.

La Direcció tècnica podrà exigir un certificat que garanteixi tots aquests requisits i rebutjar les plantes que no els reuneixin.

Les plantes pertanyeran a les espècies, varietats o "cultivars" assenyalades als documents de estudi i reuniran les condicions d'edat, mida, desenvolupament, forma de cultiu i trasplantament que s'indiquin.

Totes aquelles espècies que requereixen Passaport Fitosanitari o Passaport Fitosanitari ZP, estaran obligades a presentar-lo a la Direcció d'Obra per a la seva confirmació abans de la seva plantació. En cas de dubte (plantes amb Passaport de Substitució) es demanarà el llibre de Control de Comercialització al viver subministrador per confirmar la procedència de la planta i el seu certificat original.

Caldrà que siguin sanes i completes, de capçada normal i ben ramificada, així com ben conformades, de desenvolupament normal sense presentar símptomes de raquitisme o retard. Les arrels de les plantes presentaran talls nets i recents sense ferides ni rascades.

El Contractista haurà de reposar totes les plantes rebutjades pagar totes les despeses ocasionades, no admetent-se cap retard en el termini d'execució de l'obra.

Procedència

Coneguts els factors climàtics de la zona objecte del Estudi i els vegetals que seran plantats, el lloc de procedència d'aquests ha de reunir condicions climàtiques semblants o menys favorables per al bon desenvolupament de les plantes i serà un viver oficial o comercial acreditat.

Transport i recepció

La preparació de la planta per al seu transport al lloc de plantació s'efectuarà d'acord amb les exigències de l'espècie, edat de la planta i sistema de transport escollit.

El transport de les plantes haurà d'efectuar-se el més ràpid possible i s'hauran de prendre totes les precaucions necessàries per tal de no deteriorar cap de les seves parts.

Per al transport dels exemplars amb contenidor, es disposaran aquests de manera que els envasos quedin fixes i suficientment separats, per tal que les plantes no es deteriorin i no es produeixin trencaments a les parts aèries.

Les plantes restaran en els contenidors fins el mateix instant de la seva plantació, transportant-les fins el sot de plantació sense que l'envàs es deteriori.

En les plantacions, la Direcció Ambiental d'Obra, definirà la distribució dels diferents peus de les diferents espècies en el conjunt de les unitats de plantació, mantenint la densitat establerta en la definició de tipus.

Les despeses de replanteig aniran a càrrec del Contractista.

La plantació inclou el subministrament de planta segons Plec, l'obertura de clots, l'aportació de terra vegetal seleccionada, de l'adob mineral i orgànic, el tapat del clot segons especificacions, la formació de l'escocell (en cas de terrenys en pendent no es formarà aigües amunt), la col·locació de protector d'escocell, i els tres primers regs de plantació de 7 l/u cadascun, i col·locació de tutors allí on calgui.

El Director Ambiental d'Obra indicarà sobre el terreny la forma de realització dels treballs, vista la mostra que li presenti l'Adjudicatari.

2.2.1.2 Elecció d'espècies i tipus de presentació.

Es preveu la plantació de gramínies de port mitjà o petit del tipus *Phragmites australis* o *Scripus lacustris*

2.2.2. Terra vegetal

S'anomena terra vegetal a la capa superficial del sòl fins arribar a una fondària de 20-30 cm., que reuneixi les condicions idònies per a ser plantada o sembrada.

S'obtindrà de les excavacions de terra vegetal realitzades al llarg de la traça, serà la pròpia del terreny o l'aportarà externament el Contractista, en qualsevol cas degudament condicionada.

Aquesta terra vegetal es destinarà a omplir els forats de plantació, i a l'estesa sobre les superfícies necessàries: terraplens, desmunts i espais annexes als enllaços.

Es considerarà acceptable la terra vegetal que reuneixi les condicions següents: (contingut en pes)

- Fracció argilosa, menys d'un 20 %.
- Fracció llimosa, de 20 a 40 %.
- Fracció arenosa, de 30 a 60 %.
- Graves (de 2 a 5 mm.), de 0 a 5 %.
- Pedres (> 5 mm.), 0 %.
- Matèria orgànica, superior al 1,5 %.

- pH comprès entre 6 i 7,8.
- Conductivitat elèctrica inferior a 2 micromhos/cm
- Clorurs, menys de 140 ppm.
- Nitrogen total (N), superior al 0,1%
- Anhidrid fosfòric (P_2O_5), mínim 150 ppm.
- Oxid de potasi (K_2O), mínim 100 ppm.
- Carbonat càlcic ($CaCO_3$), inferior al 12%.

Quan la terra vegetal de que es disposi no reuneixi les condicions anteriors, a judici del Director d'Obra, es realitzaran aportacions per a la correcció i/o modificació del sòl, tant de la composició física com de la química com de la biològica, mitjançant esmenes orgàniques, adobs minerals, adobs orgànics, tant sòlids com líquids. La utilització d'un o altre producte es farà a judici del Director d'Obra, d'acord amb les característiques de la terra vegetal d'origen i de les necessitats per a la sembra i plantació.

2.2.3. 2.3.3. Esmenes orgàniques

S'anomenen esmenes orgàniques les substàncies orgàniques, la descomposició de les quals, causada pels microorganismes del sòl, resulta una aportació d'humus i una millora en la textura i estructura del sòl.

Tots aquests adobs estaran raonablement exents d'elements estranys i, en particular, de restes de cristalls, plàstics i de llavors de males herbes alienes a la zona del estudi.

S'evitarà, en tot cas, la utilització de fems amb molta palla o poc fets.

La composició de l' esmena orgànica a utilitzar en la millora del forat de plantació serà, en percentatge sobre la matèria seca, de:

- Matèria orgànica total – 50%
- Extracte húmic total – 7%
- Nitrogen orgànic total – 2%

2.2.4. Adobs minerals

S'anomenen adobs minerals els productes que proporcionen al sòl un o més elements fertilitzants inorgànics. S'han d'ajustar a la legislació vigent. Els adobs minerals que s'utilitzin han de procedir de firmes comercials reconegudes i es presentaran convenientment ensacats, precintats i etiquetats.

L'adob mineral a utilitzar en les plantacions, a aportar en el forat de plantació a l'hora de la seva realització és el següent:

Adob mineral d'alliberament molt lent:

- Nitrogen (N) – 15%
- Anhídrid fosfòric (P₂O₅) – 8%
- Òxid de potassi (K₂O) – 11%
- Òxid de magnesi (MgO) – 2%
- Oligoelements – 1,5 %

2.2.5. Aigua per al reg

L'aigua a utilitzar per a l'aplicació dels regs de plantació haurà de ser suficientment pura i complir les especificacions següents:

- pH comprès entre 6 i 8.
- Conductivitat elèctrica a 25°C: <2 micromhos/cm.
- Oxigen dissolt superior a 3 mg/l.
- Contingut en sals solubles inferior a 2 g/l.
- Contingut en sulfats (SO₄) inferior a 0,9 g/l, de clorurs inferior a 0,29 g/l. I el de bor no sobrepassi els 2 mg/l.
- No contenir bicarbonat ferrès, àcid sulfúric, plom, seleni, arsènic, cromats ni cianurs.
- L'activitat relativa del Na⁺, en les reaccions de canvi del sòl, definit per SAR ajustat no serà superior a 6 en el cas d'argiles montmorillonites, inferior a 8 en el cas d'argiles tipus caolinites i sesquioxids.
- Absència de l'agent patògen: Scherichia coli.

Es preveu que no serà necessari regs de manteniment. En cas contrari aquests hauran de tenir la mateixa tipologia que els de plantació.

2.2.6. Tutors

Els tutors són elements de fixació, generalment de fusta, metàl·lics o de canya, amb els que es subjecten els arbres i arbust per a mantenir la seva verticalitat i equilibri fins que desenvolupin un port llenyós adequat que els permeti, per si sols, mantenir-se rectes front el vent o l'escorrentia provocada per la pluja.

El estudi contempla la utilització de tutors de fusta de castanyer de 2-3 m d'alçada i 2-3 cm de gruix per als arbres de 100 a 150 cm d'alçada, i de tutors de fusta contornejada de 3 m d'alçada i 6-10 cm de gruix per als arbres de 12 a 14 cm de perímetre.

Els tutors presentaran abraçaderes.

2.2.7. Protectors d'escocell

Es defineix com a protector per a la base de troncs un tros de teixit, normalment vegetal, a base de fibra de iute, de les següents dimensions:

Plantacions de planta de 2 anys: 30 x 30 cm i 1 cm de gruix.

Plantacions d'arbres de 100 – 150 cm d'alçada: 40 x 40 cm i 1 cm de gruix.

El protector es col·locarà en la part basal del tronc, per a protegir la planta.

2.3. Altres Materials

2.3.1. Materials Granulars: Sorres.

Es defineixen com tots aquells materials granulats procedents de matxucat i trituració de pedra de pedrera o grava natural o granulats artificials que es col·loquen en superfície de terminació de l'interior d'illetes.

Aquests materials, (rebuig de bòbila, àrids, etc.) estaran completament exempts d'argiles, llims o altres matèries estranyes (branques, etc.). Hauran de presentar un aspecte (color, dimensions i forma) el més uniforme possible, d'acord amb els paràmetres de disseny definits pel projectista.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sorra procedent de roques calcàries, roques granítiques, marbres blancs i durs, o sorra procedent del reciclatge de residus de la construcció i demolició en una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquest tipus de residu.

S'han considerat els tipus següents:

- Sorra de marbre blanc
- Sorra per a confecció de formigons, d'origen:
 - De pedra calcària
 - De pedra granítica
- Sorra per a confecció de morters
- Sorra per a reblert de rases amb canonades
- Sorres procedents de reciclatge de residus de la construcció i demolicions

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús, o si no consta, la que estableixi explícitament la DF.

No ha de tenir margues o altres materials estranys.

Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables: 0%

Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró

Contingut de terrossos d'argila (UNE 7133): $\leq 1\%$ en pes

Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades a la EHE

Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de la EHE. A més, els que provinguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:

- Dimensió mínima permesa = 4 mm
- Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: $\leq 0,6\%$
- Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: $\leq 0,25\%$
- Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: $\leq 7\%$
- Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: $\leq 5\%$
- Coeficient de Los Angeles: ≤ 40
- Continguts màxims d'impureses:
 - Material ceràmic: $\leq 5\%$ del pes
 - Partícules lleugeres: $\leq 1\%$ del pes
 - Asfalt: $\leq 1\%$ del pes
 - Altres: $\leq 1,0\%$ del pes

En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de la EHE.

SORRA DE MARBRE BLANC:

Barreja amb granulats blancs diferents del marbre: 0%

SORRA PER A LA CONFECIÓ DE FORMIGONS:

Es denomina sorra a la barreja de les diferents fraccions d'àrid fi que s'utilitzen per a la confecció del formigó

Designació: d/D - IL - N

d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim

IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxueig) i M barreja

N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G, granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat

Mida dels grànuls (Tamís 4 UNE-EN 933-2): ≤ 4 mm

Material retingut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m³ (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,5\%$ en pes

Compostos de sofre expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1): $\leq 1\%$ en pes

Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146507-2)

Sulfats solubles en àcid, expressats en SO₃ i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,8\%$ en pes

Clorurs expressats en Cl- i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Formigó armat o en massa amb armadures de fissuració: $\leq 0,05\%$ en pes
- Formigó pretesat: $\leq 0,03\%$ en pes

Ío clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

Annex 8. Condicions d'execució de l'Estudi

- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):

- Pèrdua de pes amb sulfat sòdic: $\leq 10\%$
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: $\leq 15\%$

Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2) quan el formigó estigui sotmès a una classe d'exposició H o F, i l'àrid fi tingui una absorció d'aigua $>1\%$: $\leq 15\%$

Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

- Per formigons d'alta resistència: < 40
- Formigons en massa o armats amb $F_{ck} \leq 30$ N/mm²: < 50

Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali sílice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a la UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a la UNE 146.507 EX Part 2.

La corba granulomètrica de l'àrid fi, ha d'estar compresa dins del fus següent:

	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Material retingut acumulat, en % en pes, en els tamisos							
Límits							
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Aquest valor varia en funció del tipus i origen de l'àrid.

SORRA DE PEDRA GRANÍTICA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE_EN 933-1):

- Granulat gruixut:
 - Qualsevol tipus: $\leq 1,5\%$ en pes
- Granulat fi:
 - Granulat arrodonit: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat de matxueig no calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c, IV o alguna classe específica d'exposició: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat de matxueig no calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: $\leq 10\%$ en pes

Equivalent de sorra (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Per a obres en ambients I, IIa,b o cap classe específica d'exposició: ≥ 70
- Resta de casos: ≥ 75

Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6): $\leq 5\%$

SORRA DE PEDRA CALCÀRIA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE_EN 933-1):

- Granulat gruixut:
 - Qualsevol tipus: $\leq 1,5\%$ en pes
- Granulat fi:
 - Granulat arrodonit: $\leq 6\%$ en pes

Annex 8. Condicions d'execució de l'Estudi

- Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c,IV o alguna classe específica d'exposició: $\leq 10\%$ en pes
 - Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: $\leq 16\%$ en pes
- Valor blau de metilè(UNE 83-130):
- Per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: $\leq 0,6\%$ en pes
 - Resta de casos: $\leq 0,3\%$ en pes

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:

La composició granulomètrica ha de quedar dintre dels límits següents:

Tamís	Percentatge en pes que passa pel tamís	Condicions
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 \leq B \leq 100
1,25	C	30 \leq C \leq 100
0,63	D	15 \leq D \leq 70
0,32	E	5 \leq E \leq 50
0,16	F	0 \leq F \leq 30
0,08	G	0 \leq G \leq 15
Altres condicions		C - D \leq 50 D - E \leq 50 C - E \leq 70

Mida dels grànuls: $\leq 1/3$ del gruix del junt

Contingut de matèries perjudicials: $\leq 2\%$

GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:

El material ha de procedir d'una planta autoritzada legalment per al tractament de residus de la construcció.

El material no ha de ser susceptible de cap mena de meteorització o d'alteració física o química sota les condicions més desfavorables que presumiblement es puguin donar al lloc d'utilització.

No han de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures, capes de fermes, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.

S'ha considerat que l'ús serà el reblert de rases amb canonades.

Per a qualsevol utilització diferent d'aquesta, es requereix l'acceptació expressa de la direcció facultativa i la justificació mitjançant els assaigs que pertoquin que es compleixen les condicions requerides per l'ús al que es pretén destinar.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Cada remesa de sorra s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec.

Les sorres de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat.

Els àrids s'han d'emmagatzemar de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat, i en un terreny sec i net destinat a l'apilament dels àrids. Les sorres d'altres tipus s'han d'emmagatzemar per separat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

SORRES PER A ALTRES USOS:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat per el subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:

- Identificació del subministrador
- Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la cantera
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons l'article 28.2 de la EHE
- Quantitat de granulat subministrat
- Identificació del lloc de subministrament

El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
 - Sistema 2+: Declaració de conformitat del fabricant i Certificació de Control de la Producció en Fàbrica
 - Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
 - Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
 - Sistema 4: Declaració de conformitat del fabricant

El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables

A la documentació del marcatge haurà d'indicar:

- Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
- Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 28.4.1.

L'àrid reciclat ha d'incloure en la seva documentació:

- Naturalesa del material
- Planta productora de l'àrid i empresa transportista de la runa
- Presència d'impureses
- Detalls de la seva procedència
- Altre informació que resulti rellevant

OPERACIONS DE CONTROL:

Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 28 de la EHE.

En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 78.2.2.1 de la EHE, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de la EHE.

La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, podrà determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs. La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:

- Matèria orgànica (UNE-EN 1744-1).
- Terrossos d'argila (UNE 7133).
- Material retingut per el garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO₃)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Sulfats solubles en àcid (UNE-EN 1744-1).
- Contingut de ló CL- (UNE-EN 1744-1).
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcals del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2)
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)
- Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

Un cop s'hagi realitzat l'apilament, s'ha de realitzar una inspecció visual, i si es considera necessari, s'han de prendre mostres per realitzar els assaigs corresponents.

S'ha de poder acceptar la sorra que no compleixi amb els requisits sempre i quan mitjançant rentat, cribatge o mescla, assoleixi les condicions exigides.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'ha d'acceptar la sorra que no compleixi totes les especificacions indicades al plec de condicions. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.

No s'han d'utilitzar àrids fins als quals l'equivalent de sorra sigui inferior a:

- 70, en obres sotmeses a les classes I, IIa o IIb, i no sotmeses a cap classe específica d'exposició
- 75, en la resta de casos

En cas que les sorres procedents del matxuqueig de roques calcàries o de roques dolomítiques que no compleixin l'especificació de l'equivalent de sorra, s'han de poder acceptar si l'assaig del blau de metilè (UNE-EN 933-9) compleix el següent:

- Per a obres amb classe general d'exposició I, IIa o IIb (i sense classe específica): $\leq 0,6\%$ en pes
- Resta de casos: $\leq 0,3\%$ en pes

Si el valor del blau de metilè fos superior als valors anteriors, i es presentin dubtes de la presència d'argila en els fins, s'ha de poder realitzar un assaig de rajos X per a la seva detecció i identificació: s'ha de poder utilitzar l'àrid si les argiles són del tipus caolinita o illita, i si les propietats del formigó amb aquest àrid són les mateixes que les d'un que tingui els mateixos components però sense els fins.

S'han de poder utilitzar sorres rodades, o procedents de roques matxucades, o escòries siderúrgiques adequades, en la fabricació de formigó d'ús no estructural.

2.3.2. Materials Granulars: Graves.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Granulats utilitzats per a algun dels usos següents:

- Confecció de formigons
- Confecció de barreges grava-ciment per a paviments
- Material per a drenatges
- Material per a paviments

El seu origen pot ser:

- Granulats naturals, procedents d'un jaciment natural
- Granulats naturals, obtinguts per matxucament de roques naturals
- Granulats procedents d'escòries siderúrgiques refredades per aire
- Granulats procedents del reciclatge de residus de la construcció o demolicions, provinents d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus

Els granulats naturals poden ser:

- De pedra granítica
- De pedra calcària

Els granulats procedents del reciclatge d'enderrocs de la construcció que s'han considerat són els següents:

- Granulats reciclats provinents de construcció de maó
- Granulats reciclats provinents de formigó
- Granulats reciclats mixtes
- Granulats reciclats prioritàriament naturals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS GRANULATS RECICLATS

Els granulats procedents de reciclatge d'enderrocs no han de contenir en cap cas restes provinents de construccions amb patologies estructurals, com ara ciment aluminós, granulats amb sulfurs, sílice amorfa o corrosió de les armadures.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.

Han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.

No han de tenir pols, brutícia, argila, margues o d'altres matèries estranyes.

Diàmetre mínim: 98% retintut tamís 4 (UNE-EN 933-2)

Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de la EHE. A més, els que provinguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:

- Dimensió mínima permesa = 4 mm
- Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: $\leq 0,6\%$

- Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: $\leq 0,25\%$
- Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: $\leq 7\%$
- Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: $\leq 5\%$
- Coeficient de Los Angeles: ≤ 40
- Continguts màxims d'impureses:
 - Material ceràmic: $\leq 5\%$ del pes
 - Partícules lleugeres: $\leq 1\%$ del pes
 - Asfalt: $\leq 1\%$ del pes
 - Altres: $\leq 1,0\%$ del pes

En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de la EHE.

GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:

El material ha de procedir d'una planta autoritzada legalment per al tractament de residus de la construcció.

El material no ha de ser susceptible de cap mena de meteorització o d'alteració física o química sota les condicions més desfavorables que presumiblement es puguin donar al lloc d'utilització.

No han de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures, capes de fermes, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.

GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE CONSTRUCCIÓ DE MAÓ:

El seu origen ha de ser construccions de maó, amb un contingut final de ceràmica superior al 10% en pes.

Contingut de maó + morters + formigons: $\geq 90\%$ en pes

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible: Reblerts per a drenatges i protecció de cobertes

GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE FORMIGONS:

El seu origen ha de ser de construccions de formigó, sense barreja d'altres enderrosos.

Contingut de formigó: $> 95\%$

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible:

- Drenatges
- Formigons de resistència característica ≤ 20 N/mm² utilitzats en classes d'exposició I o lib
- Protecció de cobertes
- Bases i subbases de paviments

GRANULATS RECICLATS MIXTES:

El seu origen ha de ser enderrosos de construccions de maó i formigó, amb una densitat dels elements massissos > 1600 kg/m³.

Contingut de ceràmica: $\leq 10\%$ en pes

Contingut total de matxuca de formigó + maó + morter: $\geq 95\%$ en pes

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible:

- Drenatges
- Formigons en massa

GRANULATS RECICLATS PRIORITARIAMENT NATURALS:

Granulats obtinguts de pedrera amb incorporació d'un 20% de granulats reciclats provinents de formigó.

Ús admissible:

- Drenatges i formigons utilitzats en classes d'exposició I o IIb

S'han considerat les següents utilitzacions de les graves:

- Per a confecció de formigons

- Per a drens

- Per a paviments

- Per a confecció de mescles grava-ciment tipus GC-1 o GC-2

GRANULATS PROCEDENTS D'ESCORIES SIDERÚRGIQUES

Contingut de silicats inestables: Nul

Contingut de compostos fèrrics: Nul

GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Es denomina grava a la barreja de les diferents fraccions de granulat gruixut que s'utilitzen per a la confecció del formigó

Designació: d/D - IL - N

d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim

IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxueig) i M barreja

N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G, granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat

La grandària màxima D d'un granulat gruixut (grava) utilitzat per a la confecció de formigó serà menor que les següents dimensions:

- 0,8 de la distància lliure horitzontal entre beines o armadures que formin grup, o entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle $>45^\circ$ (amb la direcció de formigonat)

- 1,25 de la distància entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle $\leq 45^\circ$ (amb la direcció de formigonat)

- 0,25 de la dimensió mínima de la peça que es formigona amb les excepcions següents:

- Lloses superiors de sostres, amb TMA $< 0,4$ del gruix mínim

- Peces d'execució molt curosa i elements en els que l'efecte de la paret de l'encofrat sigui reduït (sostres encofrats a una sola cara), amb TMA $< 0,33$ del gruix mínim

Quan el formigó passi entre vàries armadures, l'àrid gruixut serà el mínim valor entre el primer punt i el segon del paràgraf anterior.

Tot el granulat ha de ser d'una mida inferior al doble del límit més petit aplicable a cada cas.

Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró

Fins que passen pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2):

- Per a graves calcàries i granítiques: $\leq 1,5\%$ en pes

- Granulats, reciclats de formigó o prioritàriament naturals: $< 3\%$

- Per a granulats reciclats mixtos: $< 5\%$

L'índex de llenques per a un granulat gruixut segons UNE-EN 933-3: $\leq 35\%$

Material retingut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m³ (UNE-EN 1744-1):

- Granulats naturals $\leq 1\%$ en pes

Compostos de sofre expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Granulats naturals: $\leq 1\%$ en pes

- Granulats d'escòries siderúrgiques: $\leq 2\%$ en pes

- Granulats reciclats mixtos: $\leq 1\%$ en pes

- Granulats amb sulfurs de ferro oxidables en forma de pirrotina: $\leq 0,1\%$ en pes

- Altres granulats: $\leq 0,4\%$ en pes

Sulfats solubles en àcids, expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Granulats naturals: $\leq 0,8\%$ en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: $\leq 1\%$ en pes

Clorurs expressats en Cl- i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Formigó armat o en massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,05\%$ en massa
- Formigó pretesat: $\leq 0,03\%$ en massa

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

Contingut de pirites o d'altres sulfurs: 0%

Contingut de ió Cl-:

- Granulats reciclats mixtos: $< 0,06\%$

El contingut de matèria orgànica que sura en un líquid de pes específic 2 segons la UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 serà $\leq 1\%$ per a granulats gruixuts.

Contingut de materials no petris (roba, fusta, paper...):

- Granulats reciclats provinents de formigó o mixtos: $< 0,5\%$
- Altres granulats: Nul

Contingut de restes d'asfalt:

- Granulat reciclat mixt o provinent de formigó: $< 0,5\%$
- Altres granulats: Nul

Reactivitat:

- Àlcali-silici o àlcali-silicat (Mètode químic UNE 146-507-1 EX o Mètode accelerat UNE 146-508 EX): Nul-la
- Àlcali-carbonat (Mètode químic UNE 146-507-2): Nul-la

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):

- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: $\leq 18\%$

Resistència a la fragmentació segons UNE-EN 1097-2 (Assaig de los Ángeles):

- Granulats gruixuts naturals: ≤ 40

Absorció d'aigua:

- Granulats gruixuts naturals (UNE-EN 1097-6): $< 5\%$
- Granulats reciclats provinents de formigó: $< 10\%$
- Granulats reciclats mixtos: $< 18\%$
- Granulats reciclats prioritàriament naturals: $< 5\%$

Pèrdua de pes amb cinc cicle de sulfat de magnesi segons UNE-EN 1367-2:

- Granulats gruixuts naturals: $\leq 18\%$

Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali silice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a la UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a la UNE 146.507 EX Part 2.

Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades a la EHE

GRAVA PER A DRENATGES:

El granulat ha de ser procedent d'un jaciment natural, del matxuqueig de roques naturals, o del reciclatge d'enderrocs. No ha de presentar restes d'argila, margues o altres materials estranys.

La mida màxima dels grànuls ha de ser de 76 mm (tamís 80 UNE) i el garbellat ponderal acumulat pel tamís 0,08 UNE ha de ser $\leq 5\%$. La composició granulomètrica ha de ser fixada explícitament per la DF segons les característiques del terreny per drenar i del sistema de drenatge.

Plasticitat: No plàstic

Coeficient de desgast (assaig "Los Angeles" UNE-EN 1097-2): ≤ 40

Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8): > 30

Condicions generals de filtratge:

- F15/d85: < 5

- F15/d15: < 5

- F50/d50: < 5

(Fx = grandària superior de la fracció x% en pes del material filtrant, dx = grandària superior de la proporció x% del terreny a drenar)

A més, el coeficient d'uniformitat del filtre ha de ser:

- F60/F10: < 20

Condicions de la granulometria en funció del sistema previst d'evacuació de l'aigua:

- Per a tubs perforats: F85/Diàmetre de l'orifici: > 1

- Per a tubs amb juntes obertes: F85/ Obertura de la junta: $> 1,2$

- Per a tubs de formigó porós: F85/d15 de l'àrid del tub: $> 0,2$

- Si es dreña per metxinals: F85/ diàmetre del metxinal: > 1

Quan no sigui possible trobar un material granular d'aquestes condicions es faran filtres granulars compostos de varies capes. La més gruixuda es col·locarà al costat del sistema d'evacuació. Aquesta complirà les condicions de filtre respecte a la següent i així successivament fins arribar al replè o al terreny natural. Es podrà recórrer a l'ús de filtres geotèxtils.

Quan el terreny natural estigui constituït per materials amb graves i boles a efectes del compliment de les condicions anteriors, s'atendrà únicament a la corba granulomètrica de la fracció del mateix inferior a 25 mm.

Si el terreny no és cohesiu i està compost per sorra fina i llims, el material drenant haurà de complir, a més de les condicions generals de filtre, la condició: F15 > 1 mm.

Si el terreny natural és cohesiu, compacte i homogeni, sense restes de sorra o llims, les condicions de filtre 1 i 2 s'han de substituir per: 0,1 mm $> F15 > 0,4$ mm

En els drens cecs, el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:

- Mida màxima de l'àrid: Entre 20 mm i 80 mm

- Coeficient de uniformitat: F60/F10 < 4

En els drens cecs, el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:

- Mida màxima de l'àrid: Entre 20 mm i 80 mm

- Coeficient de uniformitat: F60/F10 < 4

En els drens cecs, el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:

- Mida màxima de l'àrid: Entre 20 mm i 80 mm

- Coeficient de uniformitat: F60/F10 < 4

Si s'utilitza granulats reciclats s'ha de comprovar que l'inflament (assaig CBR (NLT-111)) sigui inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Cada remesa de grava s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec
Les graves de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat
Els àrids s'emmagatzemaran de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PER A PAVIMENTS:

*Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

GRAVA PER A DRENATGES:

Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial

GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat per el subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:

- Identificació del subministrador
- Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la cantera o planta subministradora en cas de material reciclat
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons l'article 28.2 de la EHE
- Quantitat de granulat subministrat
- Identificació del lloc de subministrament

El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
 - Sistema 2+: Declaració de conformitat del fabricant i Certificació de Control de la Producció en Fàbrica
 - Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
 - Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
 - Sistema 4: Declaració de conformitat del fabricant

El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables

A la documentació del marcatge haurà d'indicar:

- Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
- Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 28.4.1.

L'àrid reciclat ha d'incloure en la seva documentació:

- Naturalesa del material
- Planta productora de l'àrid i empresa transportista de la runa
- Presència d'impureses
- Detalls de la seva procedència
- Altre informació que resulti rellevant

El subministrador de granulats procedents de reciclatge, ha d'aportar la documentació que garanteixi el compliment de les especificacions establertes a la norma EHE-08, si el material s'ha d'utilitzar en la confecció de formigons.

OPERACIONS DE CONTROL:

Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 28 de la EHE.

En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 78.2.2.1 de la EHE, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de la EHE.

La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, podrà determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.

La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:

- Índex de llenques (UNE-EN 933-3).
- Terrossos d'argila (UNE 7133)
- Partícules toves (UNE 7134)
- Coeficient de forma (UNE EN 933-4)
- Material retingut per el garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO₃)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Contingut en ió clor Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Estabilitat, resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Resistència al desgast Los Angeles (UNE-EN 1097-2).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN GRAVA PER A DRENATGES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual del material i recepció del certificat de procedència i qualitat corresponent.
- Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o cada 2000 m³ durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
 - Assaig granulomètric del material filtrant (UNE EN 933-1)
 - Assaig granulomètric del material adjacent (UNE 103101)
 - Desgast de ¿Los Ángeles¿ (UNE EN 1097-2)

S'ha de demanar un certificat de procedència del material, que en el cas d'àrids naturals ha de contenir:

- Classificació geològica
- Estudi de morfologia
- Aplicacions anteriors
- Assaigs d'identificació del material

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN GRAVA PER A DRENATGES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptarà la grava que no compleixi totes les especificacions indicades al plec. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIÓ EN CAS D'INCOMPLIMENT EN GRAVA PER A DRENATGES:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'ha d'autoritzar l'ús del material corresponent en l'execució del reblert.

2.3.3. Materials Granulars: Rebuig pedreres.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla de granulats, totalment o parcialment matxucats, provinents de pedrera.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha d'estar format per elements nets, sòlids, resistents, d'uniformitat raonable, sense pols, argila o d'altres matèries estranyes.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineixi a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF. Ha de complir les condicions addicionals que constin a la partida d'obra en què intervingui.

La pedra no s'ha de desfer amb l'exposició a l'aigua o l'intempèrie.

Capacitat d'absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6): $\leq 2\%$ en pes

MATERIAL PER A REBLERT DE GABIONS:

Les pedres han de ser de la grandària indicada a la DT i en tot cas de diàmetre superior al pas de malla.

Ha de ser dura, sana, no ha de contenir cap agent de tipus corrosiu.

Ha de ser de forma regular.

Dimensió de les arestes: 10 a 20 cm

Coefficient de desgast ¿Los Angeles¿ (UNE-EN 1097-2): $< 50\%$

Densitat: $\geq 2,2$ t/m³

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

De manera que no s'alterin les seves condicions. S'ha de distribuir al llarg de la zona de treball.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

MATERIAL PER A REBLERT DE GABIONS:

*UNE 36730:2006 Gaviones y gaviones recubrimiento de enrejado de malla hexagonal de alambre de acero galvanizado o galvanizado y recubierto de PVC.

PER A LA RESTA D'ELEMENTS:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Abans de l'inici de les obres, s'haurà de demanar al contractista, un informe de la pedrera, amb les següents dades:

- Classificació geològica.
- Pes específic de la pedra
- Resistència al desgast dels àrids
- Estudi de la morfologia.
- Prova d'absorció en aigua

OPERACIONS DE CONTROL:

- Recepció de l' informe de característiques de la pedrera. Reblert de pedra natural o grava de pedrera
- Cada 500 m3 de material de reblert, es realitzaran els assaigs de:
 - Comprovació de la granulometria del material
 - Resistència al desgast dels àrids
 - Absorció d'aigua

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

La pedra utilitzada en el reblert de gabions ha de complir estrictament les condicions exigides. En cas de dubte, caldrà un anàlisi petrogràfic del material.

2.3.4. Geotextil

Làmina formada per feltres de teixits sintètics.

S'han considerat els materials següents:

- Feltre de polipropilè format per filaments sintètics no teixits lligats mecànicament
- Feltre de polièster termoestable fet amb fibres de polièster sense teixir, consolidat mecànicament mitjançant punxonament
- Feltre amb un 70% de fibres de polipropilè i un 30% de fibres de polietilè, sense teixir, termosoldat
- Feltre teixit de fibres de polipropilè
- Fibra de vidre amb insercions de fils de reforç longitudinals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La funció principal del geotèxtil pot ser:

- F: Filtració
- S: Separació
- R: Reforç
- D: Drenatge
- P: Protecció

Un geotèxtil pot ser apte per varies funcions.

La funció de separació no es pot especificar sola, ha d'anar amb la de filtració o reforç.

La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser resistent a la perforació i als esforços de tracció en el seu pla.

Ha de ser permeable a l'aigua i al vapor.

Ha de resistir l'acció dels agents climàtics i de les substàncies actives naturals del sòl.

Els geotèxtils que no s'hagin sotmès a l'assaig de resistència a la intempèrie s'han de cobrir abans de 24 h des de la seva col·locació.

Les característiques exigides per als geotèxtils estan en funció de l'ús i venen regulats per la norma corresponent. La relació ús-norma-funcions és la següent:

- UNE-EN 13249: Carreteres i altres zones de trànsit, excepte vies ferroviàries i capes de rodadura asfàltica): F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construccions ferroviàries: F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13251: Moviments de terres, fonaments i estructures de contenció: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemes de drenatge: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obres per al control de l'erosió: protecció costera i revestiment de talussos: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcció d'embassaments i presses: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcció de canals: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcció de túnels i estructures subterrànies: P
- UNE-EN 13257: Abocadors de residus sòlids: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenedors de residus líquids: F, R, P, F+R, R+P

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats per el fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

MASSA PER UNITAT DE SUPERFÍCIE (UNE-EN 965)

- Característiques essencials:
 - Resistència a la tracció (UNE-EN ISO 10319)
 - Durabilitat (UNE EN corresponent segons l'ús)

- Característiques complementàries:
 - Deteriorament durant la instal.lació (UNE-ENV ISO 10722-1)
 - Resistència a la intempèrie (UNE-EN 12224), excepte en túnels
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319), en drenatge

- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
 - Resistència a la tracció d'unions i costures (UNE-EN ISO 10321)
 - Resistència al envelliment químic (UNE-EN ISO 13438, UNE-ENV 12447, UNE-ENV ISO 12960)
 - Resistència a la degradació microbiològica (UNE-EN 1225)
 - Abrasió (UNE-EN ISO 13427), en construccions ferroviàries
 - Característiques de fricció (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2), en drenatge

FUNCIÓ: FILTRACIÓ (F).

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (UNE-EN ISO 11058)

- Característiques complementàries:
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319)

- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:

- Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Característiques de fricció (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2), excepte en drenatge

FUNCIÓ: REFORÇ (R) O REFORÇ I SEPARACIÓ (R+S):

- Característiques essencials:
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319)
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
- Característiques complementàries:
 - Característiques de fricció (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2)
 - Fluència en tracció (UNE-EN ISO 13431), excepte en carreteres
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (UNE-EN ISO 11058)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
 - Fluència en tracció (UNE-EN ISO 13431), en carreteres

FUNCIÓ: FILTRACIÓ I SEPARACIÓ (F+S):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (UNE-EN ISO 11058)

FUNCIÓ: REFORÇ I FILTRACIÓ (R+F) O FILTRACIÓ, REFORÇ I SEPARACIÓ (F+R+S):

- Característiques essencials:
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319)
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)

- Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236), excepte en moviments de terres i fonaments
- Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (UNE-EN ISO 11058), excepte en moviments de terres i fonaments

FUNCIÓ: DRENATGE (D):

- Característiques essencials:
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (UNE-EN ISO 12958)
- Característiques complementàries:
 - Fluència en tracció (UNE-EN ISO 13431)

FUNCIÓ: FILTRACIÓ I DRENATGE (F+D):

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (UNE-EN ISO 12958)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (UNE-EN ISO 11058)

FUNCIÓ: FILTRACIÓ, SEPARACIÓ I DRENATGE (F+S+D):

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (UNE-EN ISO 12958)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (UNE-EN ISO 11058)

FUNCIÓ: PROTECCIÓ (P):

- Característiques essencials:
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319)
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)

- Eficàcia de la protecció: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
 - Característiques de fricció (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2)

FUNCIÓ: REFORÇ I PROTECCIÓ (R+P):

- Característiques essencials:
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319)
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (UNE-EN 918)
 - Eficàcia de la protecció: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetat en rotlles, sense unions.

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de 5 filades posades en la mateixa direcció, entre 5°C i 35°C, en llocs protegits del sol, la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 13249:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).

UNE-EN 13250:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en construcciones ferroviarias.

UNE-EN 13251:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

UNE-EN 13252:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.

UNE-EN 13253:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).

UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13255:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de canales.

UNE-EN 13256:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.

UNE-EN 13257:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos.

UNE-EN 13265:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a fonamentacions i murs de contenció de Funcio: Filtració i reforç,
- Productes per a canals de Funcio: Filtració, reforç i protecció,
- Productes per a sistemes de drenatge de Funcio: Filtració i drenatge,
- Productes per a vies fèrries de Funcio: Filtració i reforç,
- Productes per a túnels i estructures subterrànies de Funcio: Protecció,
- Productes per a embassaments i preses de Funcio: Filtració i reforç,
- Productes per a abocadors de residus sòlids de Funcio: Filtració i reforç,
- Productes per a carreteres i altres vies de trànsit de Funcio: Filtració i reforç,
- Productes per a obres de control de l'erosió de Funcio: Filtració i reforç,
- Productes per a projectes de contenidors de residus líquids de Funcio: Filtració, reforç i protecció:

- Sistema 2+: Declaració de conformitat del fabricant i Certificació de Control de la Producció en Fàbrica

- Productes per a embassaments i preses de Funcio: Separació,
- Productes per a carreteres i altres vies de trànsit de Funcio: Separació,
- Productes per a vies fèrries de Funcio: Separació,
- Productes per a obres de control de l'erosió de Funcio: Separació,
- Productes per a fonamentacions i murs de contenció de Funcio: Separació,
- Productes per a abocadors de residus sòlids de Funcio: Separació,
- Productes per a canals de Funcio: Separació,
- Productes per a sistemes de drenatge de Funcio: Separació:
 - Sistema 4: Declaració de conformitat del fabricant

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Massa nominal en kg
- Dimensions
- Massa nominal per unitat de superfície (g/m²)
- Tipus de polímer principal
- Classificació del producte segons ISO 10318
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
 - Numero d'identificació del organisme notificat (només per al sistema 2+)

- Marca del fabricant i lloc d'origen
- Dos últims dígits del any en que s'ha imprès el marcat CE.
- Número del certificat de conformitat del control de producció a fàbrica, en el seu cas
- Referència a les normes aplicables
- Informació de les característiques essencials segons annex ZA de la UNE-EN

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual del material en cada subministrament.

El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.

Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.

Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent

- Control de recepció mitjançant assaigs: En cas que disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

A la recepció dels productes es comprovarà:

- Correspondència als especificats en el plec de condicions i el projecte
 - Que disposen de la documentació certificacions exigides
 - Que es corresponen amb les propietats demandades
 - Que han estat assajats amb la freqüència establerta
- Determinació de les característiques geomètriques sobre un 10% dels rotllos rebuts en cada subministrament.

OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMINES EN TRACCIÓ MECÀNICA:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Cada 5000 m² o fracció de geotextil de les mateixes característiques col·locat en obra, es realitzaran els assaigs següents:

- Massa per unitat de superfície (UNE EN 965) (UNE-EN ISO 9864)
- Tracció monodireccional longitudinal i transversal (UNE 40-528) (UNE-EN ISO 10319)
- Allargament de trencament (UNE 40-528) (UNE-EN ISO 10319)
- Força de punxonament (BS 6906 /4) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistència a la ruptura ulterior (esquinçament) (UNE 40529)

OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMIINES SEPARADORES DE POLIPROPILÈ:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Cada vegada que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra per a cada tipus de membrana, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:

- Pes
- Resistència a la tracció i allargament fins el trencament
- Resistència mecànica a la perforació
- Permeabilitat (columna d'aigua de 10 cm)

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'admetran les membranes que no es presentin en bon estat, degudament etiquetades i acompanyades amb el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixin les condicions exigides.

En cas d'incompliment d'una comprovació geomètrica, es rebutjarà el rotlle corresponent, incrementant-ne el control, en primer lloc, fins al 20%, i si continuen les irregularitats, fins al 100% del subministrament.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN LÀMINES DE TRACCIÓ MECÀNICA:

Els resultats dels assaig d'identificació compliran les condicions del plec amb les desviacions màximes següents:

- Assaigs físics i mecànics: $\pm 5 \%$
- Assaigs hidràulics: $\pm 10 \%$

Si algun resultat queda fora d'aquestes toleràncies, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt, quan els nous resultats estiguin d'acord a l'especificat.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIÓ EN CAS D'INCOMPLIMENT EN LÀMINES SEPARADORES DE POLIPROPILÈ:

Els resultats dels assaigs d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

2.3.5. Làmina de PVC

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Làmina termoplàstica de policlorur de vinil plastificat, amb o sense armadura.

S'han considerat els tipus de làmines següents:

- Làmina no resistent a l'intempèrie, sense armadura, o amb armadura de fibra de vidre
- Làmina resistent a l'intempèrie, sense armadura, o amb armadura de fibra de vidre, o de malla de polièster

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser impermeable a l'aigua.

S'ha de poder soldar pels procediments habituals (aire calent, alta freqüència, dissolvents, etc).

Incompatibilitats: No s'ha de posar en contacte amb materials bituminosos, olis, greixos o productes que continguin dissolvents o d'altres materials que provoquin la migració dels plastificants del PVC. La làmina no resistent a la intempèrie no s'han d'exposar als raigs solars.

En les làmines de dos components, les diferents capes han d'estar solidament adherides. Han de tenir una resistència adequada a la deslaminació.

LÀMINES PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES:

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats per el fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Defectes visibles (UNE-EN 1850-2)
- Estanquitat a l'aigua (UNE-EN 1928 mètode B): Ha de complir
- Resistència dels cavalcaments (UNE-EN 12316-2): \geq valor declarat per el fabricant
- Factor de transmissió del vapor d'aigua (UNE-EN 1931): $\pm 30\%$
- Resistència a l'esquinçament (UNE-EN 12310-2): \geq valor declarat per el fabricant per les direccions transversal i longitudinal de la làmina
- Doblegat a baixa temperatura (UNE-EN 495-5): \leq temperatura de doblegat en fred declarada per el fabricant
- Resistència a la tracció (UNE-EN 12311-2): \geq valor declarat per el fabricant
- Resistència a l'impacte (UNE-EN 12691): \geq valor declarat per el fabricant
- Resistència a la penetració de les arrels (UNE-EN 13948): Ha de complir
- Durabilitat (UNE-EN 1297): Ha de complir

La classificació respecte a la reacció al foc (Euroclasses) s'ha de determinar d'acord amb la norma UNE-EN 13501-1.

La classificació respecte el comportament davant un foc extern s'ha de determinar d'acord amb la norma UNE-EN 13501-5.

Toleràncies:

- Gruix efectiu (làmina sense considerar el reforç) (UNE-EN 1849-2): - 5%; + 10%
- Llargària (UNE-EN 1848-2): - 0%; + 5%
- Amplària (UNE-EN 1848-2): - 0,5%; + 1%
- Rectitut (UNE-EN 1848-2): ± 50 mm
- Planor (UNE-EN 1848-2): ± 10 mm

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN 13956.

LÀMINES PER A BARRERES GEOSINTÈTIQUES:

Els requisits de les làmines s'han considerat en funció dels usos següents:

- Membranes d'impermeabilització en túnels i obres subterrànies (UNE-EN 13491)
- Abocadors per a residus líquids (UNE-EN 13492)
- Recintes d'emmagatzematge i abocadors de residus sòlids (UNE-EN 13493)
- Làmines per a la construcció d'embassaments i preses (UNE-EN 13361)

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats per el fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Característiques essencials:
 - Permeabilitat a l'aigua (estanquitat als líquids) (UNE-EN 14150)
 - Resistència a la tracció (ISO/R 527-66)
 - Punxonament estàtic (UNE-EN ISO 12236)
 - Durabilitat:
 - Oxidació (UNE-EN 14575)
 - Fissuració sota tensió en un medi ambient actiu (ASTM D 5397-99)
- Característiques complementàries:
 - Resistència a l'esquinçament (ISO 34)
 - Plegabilitat a baixes temperatures (UNE-EN 495-5)
 - Resistència a la penetració d'arrels (EN 14416)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
 - Gruix (UNE-EN 1849-2)
 - Massa per unitat de superfície (UNE-EN 1849-2)
 - Allargament (ISO/R 527-66)
 - Dilatació tèrmica (ASTM D 696-91)
- Característiques complementàries per a us en membranes d'impermeabilització en túnels i obres subterrànies:
 - Durabilitat:
 - Envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224)
 - Microorganismes (UNE-EN 12225)
 - Resistència química (UNE-EN 14414)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques en làmines d'impermeabilització en túnels i obres subterrànies:
 - Reacció al foc

Característiques essencials en làmines per a abocadors per a residus líquids o sòlids:

- Permeabilitat als gasos (ASTM D 1434)

Característiques essencials en làmines per a abocadors per a residus líquids o sòlids, o per embassaments i preses:

- Durabilitat:
 - Envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224)
- Característiques complementàries en làmines per a abocadors per a residus líquids o sòlids, o per embassaments i preses:
 - Fricció, cisallament directe (EN ISO 12957-1)
 - Fricció pla inclinat (EN ISO 12957-2)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques en làmines per a abocadors de residus líquids o sòlids:
 - Durabilitat:
 - Resistència química (UNE-EN 14414)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques en làmines per a abocadors de residus líquids o sòlids o per embassaments i preses:
 - Durabilitat:

- Microorganismes (UNE-EN 12225)
- Lixiviació (sol.lubilitat en aigua) (UNE-EN 14415)

LÀMINA RESISTENT A LA INTEMPÈRIE:

El PVC flexible ha de tenir en la seva composició els additius adequats que li confereixin resistència a la intempèrie i que evitin la migració dels plastificants per l'acció dels raigs ultraviolats.

S'han de diferenciar clarament, pel color, de les làmines que no tenen tractament protector.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades en rotlles, sense unions.

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de 5 filades posades en la mateixa direcció, entre 5°C i 35°C, en llocs protegits del sol, la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

LÀMINES PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES:

UNE-EN 13956:2006 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

LÀMINES PER A BARRERES GEOSINTÈTIQUES:

UNE-EN 13361:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13491:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización como membranas de impermeabilización frente a fluidos en la construcción de túneles y obras subterráneas.

UNE-EN 13492:2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos para residuos líquidos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario.

UNE-EN 13493:2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de obras de almacenamiento y vertederos de residuos sólidos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN LÀMINES PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES:

A cada rotlle o en la documentació que acompanya el producte, ha de figurar de forma clara i ben visible la informació següent:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de fabricació
- Identificació del producte
- Llargària i amplària nominals
- Gruix o massa
- Indicació del tipus de PVC

- Etiquetat segons el REAL DECRETO 255/2003 que regula l'envasat i etiquetatge de preparats perillosos
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
 - El número d'identificació de l'organisme de certificació del Control de producció en fàbrica
 - El nom o la marca comercial
 - L'adreça enregistrada del fabricant
 - Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
 - El número de certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció en fàbrica
 - Referència a la norma europea EN
 - Descripció del producte: material base, armadura, acabat superficial i us previst
 - Informació sobre les característiques essencials

Si el material ha de ser component del tancament exterior d'un edifici, el fabricant ha de declarar els valors de les propietats hídriques següents, d'acord amb l'especificat en l'apartat 4.1 del CTE/DB-HS 1:

- Estantunitat
- Resistència a la penetració d'arrels
- Envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació ultraviolada, altes temperatures i aigua
- Resistència a la fluència
- Estabilitat dimensional
- Envelliment tèrmic
- Flexibilitat a baixes temperatures
- Resistència a la càrrega estàtica
- Resistència a la càrrega dinàmica
- Allargament al trencament
- Resistència a la tracció

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a impermeabilització de cobertes:
 - Sistema 2+: Declaració de conformitat del fabricant i Certificació de Control de la Producció en Fàbrica
 - Productes per a impermeabilització de cobertes subjectes al comportament al foc exterior de Nivell o Classe: productes classe F roof,
 - Productes per a impermeabilització de cobertes subjectes a reacció al foc de Nivell o Classe: F:
 - Sistema 4: Declaració de conformitat del fabricant
 - Productes per a impermeabilització de cobertes subjectes al comportament al foc exterior de Nivell o Classe: productes que requereixen assaig,
 - Productes per a impermeabilització de cobertes subjectes a reacció al foc de Nivell o Classe: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció no suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors d'ignició o la limitació de material orgànic):
 - Sistema 3: Declaració de conformitat del fabricant i Assaig inicial de tipus
 - Productes per a impermeabilització de cobertes subjectes a reacció al foc de Nivell o Classe: (A1, A2, B, C)*. * Productes o materials per als quals una etapa clarament

identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors d'ignició o la limitació de material orgànic):

- Sistema 1: Certificació de Conformitat CE

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN LÀMINES PER A BARRERES GEOSINTÈTIQUES:

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Dimensions
- Massa nominal per unitat de superfície (g/m²)
- Tipus de polímer principal
- Classificació del producte segons ISO 10318
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:

- El número d'identificació de l'organisme de certificació del Control de producció en fàbrica

- El nom o la marca comercial
- L'adreça enregistrada del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- El número de certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció en fàbrica

- Referència a la norma europea EN

- Informació de les característiques essencials segons annex ZA de la UNE-EN

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Sistema 2+: Declaració CE de conformitat del fabricant i Certificat del control de producció en fàbrica emès per l'organisme d'inspecció

OPERACIONS DE CONTROL EN MEMBRANES:

Inspecció visual del material en cada subministrament.

El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.

Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.

Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent

Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.

A la recepció dels productes es comprovarà:

- Correspondència als especificats en el plec de condicions i el projecte
- Que disposen de la documentació certificacions exigides

- Que es corresponen amb les propietats demandades
- Que han estat assajats amb la freqüència establerta

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:

- Determinació de les característiques geomètriques sobre un 10% dels rotllos rebuts en cada subministrament.
- Cada vegada que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra per a cada tipus de membrana, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:
 - Plegabilitat
 - Migració de plastificants
 - Envelliment artificial accelerat
 - Resistència a la percussió
 - Resistència a la tracció i allargament fins el trencament

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF. La presa de mostres del material es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 13956, segons el tipus de làmina.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'admetran les membranes que no es presentin en bon estat, degudament etiquetades i acompanyades amb el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixin les condicions exigides.

Els resultats dels assaigs d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

En cas d'incompliment d'una comprovació geomètrica, es rebutjarà el rotlle corresponent, incrementant-ne el control, en primer lloc, fins al 20%, i si continuen les irregularitats, fins al 100% del subministrament.

2.3.6. Tubs de PE d'alta densitat

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tubs extruïts de polietilè de densitat alta per a transport i distribució d'aigua a pressió a temperatures fins a 40°C.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

El tub ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions. No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.

Annex 8. Condicions d'execució de l'Estudi

Els extrems han d'estar nets i tallats perpendicularment a l'eix.

Els tubs han d'anar marcats regularment al llarg de la seva longitud (amb una separació entre marques ≤ 1 m), de manera permanent i llegible, de tal manera que el marcat no provoqui punts d'iniciació de fissures, o altres tipus de falles i que el emmagatzematge, exposició a la intempèrie, manipulació, instal·lació i ús normals no n'afectin a la llegibilitat.

La informació mínima requerida ha de ser la següent:

- Referència a la norma EN 12201
- Identificació del fabricant
- Dimensions (diàmetre nominal x gruix nominal), expressats en mm
- Sèrie SDR a la que pertany
- Material i designació normalitzada
- Pressió nominal en bar
- Període de producció (data o codi)

Les bobines han d'anar marcades seqüencialment, amb la llargària en metres, que indicarà la llargària romanent sobre la bobina

El tub ha de ser de color blau o negre amb bandes blaves, com a indicació de la seva aptitud per a ús alimentari.

Pressió de treball en funció de la temperatura utilització (T=temperatura utilització, Pn=pressió nominal):

0°C < T ≤ 20°C: 1 x Pn

20°C < T ≤ 30°C: 0,87 x Pn

30°C < T ≤ 40°C: 0,74 x Pn

Índex de fluïdesa:

- PE 40 (EN ISO 1133 a 190°C i càrrega de 2,16 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

- PE 100 (EN ISO 1133 a 190°C i càrrega de 5 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Pressió de la prova hidràulica a 20°C:

Designació tub	Pressió de prova a 20°C (bar)
PE 40	7,0 MPa
PE 100	12,4 MPa

Gruix de la paret i les seves tolerències:

SÈRIE								
SDR 7,4	SDR 11	SDR 17	SDR 26					
Pressió nominal, PN (bar)								
PE 40	PN 10	PN 6	-	PN 4				
PE 100	-	PN 16	PN 10	PN 6				
Gruix de paret, e (mm)								
DN								
(mm)	mín.	màx.	mín.	màx.	mín.	màx.	mín.	màx.

Annex 8. Condicions d'execució de l'Estudi

16	2,3	2,7	-	-	-	-	-	-	-
20	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-	-	-	-
25	3,5	4,0	2,3	2,7	-	-	-	-	-
32	4,4	5,0	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-	-
40	5,5	6,2	3,7	4,2	2,4	2,8	-	-	-
50	6,9	7,7	4,6	5,2	3,0	3,4	2,0	2,3	-
63	8,6	9,6	5,8	6,5	3,8	4,3	2,5	2,9	-
75	10,3	11,5	6,8	7,6	4,5	5,1	2,9	3,3	-
90	12,3	13,7	8,2	9,2	5,4	6,1	3,5	4,0	-
110	15,1	16,8	10,0	11,1	6,6	7,4	4,2	4,8	-
125	17,1	19,0	11,4	12,7	7,4	8,3	4,8	5,4	-
140	19,2	21,3	12,7	14,1	8,3	9,3	5,4	6,1	-
160	21,9	24,2	14,6	16,2	9,5	10,6	6,2	7,0	-
180	24,6	27,2	16,4	18,2	10,7	11,9	6,9	7,7	-
200	27,4	30,3	18,2	20,2	11,9	13,2	7,7	8,6	-
225	30,8	34,0	20,5	22,7	13,4	14,9	8,6	9,6	-
250	34,2	37,8	22,7	25,1	14,8	16,4	9,6	10,7	-
280	38,3	42,3	25,4	28,1	16,6	18,4	10,7	11,9	-
315	43,1	47,6	28,6	31,6	18,7	20,7	12,1	13,5	-
355	48,5	53,5	32,2	35,6	21,1	23,4	13,6	15,1	-
400	54,7	60,3	36,3	40,1	23,7	26,2	15,3	17,0	-
450	61,5	67,8	40,9	45,1	26,7	29,5	17,2	19,1	-
500	-	-	45,4	50,1	29,7	32,8	19,1	21,2	-
560	-	-	50,8	56,0	33,2	36,7	21,4	23,7	-
630	-	-	57,2	63,1	37,4	41,3	24,1	26,7	-
710	-	-	-	-	42,2	46,5	27,2	30,1	-
800	-	-	-	-	47,4	52,3	30,6	33,8	-
900	-	-	-	-	53,3	58,8	34,4	38,3	-
1000	-	-	-	-	59,3	65,4	38,2	42,2	-

Diàmetre exterior mig i ovalització absoluta:

DN (mm)	Diàmetre exterior mig		Ovalització màxima
	mín.	màx.	
16	16,0	16,3	1,2
20	20,0	20,3	1,2
25	25,0	25,3	1,2
32	32,0	32,3	1,3
40	40,0	40,4	1,4
50	50,0	50,4	1,4
63	63,0	63,4	1,5

Annex 8. Condicions d'execució de l'Estudi

75	75,0	75,5	1,6
90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2
125	125,0	125,8	2,5
140	140,0	140,9	2,8
160	160,0	161,0	3,2
180	180,0	181,1	3,6
200	200,0	201,2	4,0
225	225,0	226,4	4,5
250	250,0	251,5	5,0
280	280,0	281,7	9,8
315	315,0	316,9	11,1
355	355,0	357,2	12,5
400	400,0	402,4	14,0
450	450,0	452,7	15,6
500	500,0	503,0	17,5
560	560,0	563,4	19,6
630	630,0	633,8	22,1
710	710,0	716,4	-
800	800,0	807,2	-
900	900,0	908,1	-
1000	1000,0	1009,0	-

La verificació de les mesures s'ha de fer d'acord amb la UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles o en trams rectes.

El tub subministrat en rotlles ha d'enrotllar-se de tal manera que es previngui la deformació localitzada.

El diàmetre interior mínim de la bobina no ha de ser inferior a 18 vegades el diàmetre nominal.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra impactes.

Els trams rectes s'han d'apilar horitzontalment sobre superfícies planes i l'alçària de la pila ha de ser $\leq 1,5$ m.

Els rotlles s'han de col·locar horitzontalment sobre superfícies planes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

*UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Cada tub ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nom o marca del fabricant
- Per a tubs $dn \leq 32$ mm
 - Diàmetre exterior nominal x gruix paret
- Per a tubs $dn > 32$ mm
 - Diàmetre exterior nominal, dn
 - SDR
- Grau de tolerància
- Material i designació
- Informació del fabricant que permeti la traçabilitat del producte
- Referència al fluid intern que transporta el tub
- Color de marcat negre, groc o negre amb bandes d'identificació grogues

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció dels materials i lloc d'emplaçament.
- Contrastar la documentació amb els materials i amb els requeriments de la instal·lació segons projecte. (Verificar el marcatge a tubs i accessoris).
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar per mostreig a cada recepció.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

2.3.7. Tubs PVC de drenatge

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub ranurat de PVC no plastificat, injectat, per a la recollida i el desguàs d'aigües subterrànies.

S'han considerat els tipus següents:

- Tub de volta
- Tub circular

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tant el tub com les peces especials han de tenir els seus extrems acabats en un tall perpendicular a l'eix i les embocadures necessàries per a la seva unió per encolat o junta elàstica.

No ha de tenir rebaves, esquerdes, grans o d'altres defectes superficials.

Ha de tenir un color uniforme a tota la superfície.

La superfície interior ha de ser llisa i regular.

Pes específic (UNE 53-020) (P): $13,5 \text{ kN/m}^3 < P < 14,6 \text{ kN/m}^3$

Temperatura de reblaniment Vicat (UNE 53-118): $\geq 79^\circ\text{C}$

Resistència al xoc tèrmic (UNE 53114-2): Ha de complir

Coeficient de dilatació lineal a 0°C (UNE 53126): $\leq 8 \cdot 10^{-5} \geq P \geq 6 \cdot 10^{-5} (1/^\circ\text{C})$

Resistència a tracció simple (UNE EN 1452-2): $\geq 500 \text{ kg/cm}^2$

Allargament fins al trencament (UNE EN 1452-2): $\geq 80\%$

Absorció d'aigua (UNE EN 1452-2): $\leq 4 \text{ mg/cm}^2$

Opacitat (UNE EN ISO 13468-1): $0,2\%$

Superfície drenant: $\geq 90 \text{ cm}^2/\text{m}$; $\geq 3\%$ Superfície lateral

Toleràncies:

- Diàmetre exterior: $+ 2 \text{ mm}$, $- 0 \text{ mm}$
- Gruix a qualsevol punt: $+ 0,3 \text{ mm}$, $- 0 \text{ mm}$

TUB CIRCULAR:

Els tubs han de ser ranurats i rígids, formats enrotllant una banda nervada amb les vores conformades, i amb unió de la banda per soldadura química.

La cara interior del tub ha de ser llisa, mentre que l'exterior del tub ha de ser nervada.

Els nervis han de tenir forma de "T".

El tub ha de resistir sense deformacions les càrregues interiors i exteriors que rebrà quan estigui en servei.

Qualitat (UNE 53331 / ASTM D 1784): $\geq D_2$

TUB DE VOLTA:

Els tubs han de ser ranurats de PVC no plastificat, injectat, per a la recollida i el desguàs d'aigües subterrànies.

El tub ha de disposar, en la part inferior, d'una zona sense ranures per a la recollida i conducció de l'aigua, de forma trapezoidal.

Característiques del tub:

Diàmetre (mm)	Gruix (mm)	Superfície filtrant (cm ² /m)	Capacitat de filtració (l s/m)
90	$\geq 0,8$	≥ 65	$\geq 1,5$
110	$\geq 1,0$	≥ 75	$\geq 2,8$
160	$\geq 1,2$	≥ 100	$\geq 5,2$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: Assentats horitzontalment sobre superfícies planes i a la vora de la rasa per tal d'evitar manipulacions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

A cada tub i peça especial o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Diàmetre nominal i gruix
- Sigles PVC
- Data de fabricació
- Marca d'identificació dels controls a què ha estat sotmès el lot

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament:
 - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i peces per a junts.
 - Comprovació de les dades de subministrament exigides (albarà o etiqueta).
 - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
 - Comprovació de l'estanquitat del tub.
 - Comprovació dimensional sobre un 10% de les peces rebudes (tubs i unions). Per a cada peça es realitzaran:
 - 5 determinacions del diàmetre interior.
 - 5 determinacions de la longitud.
 - Desviació màxima respecte la generatriu.
 - 5 determinacions del gruix.
- Per a cada subministrador diferent de tubs, es realitzaran els següents assaigs:
 - Resistència a la tracció simple i allargament fins a trencament (UNE EN 1452-2)
 - Temperatura de reblaniment Vicat (UNE EN ISO 306)
 - Resistència a l'aixafament (ASTM C.497), per a cada diàmetre diferent.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de la UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

Les peces que hagin sofert danys durant el transport o que presentin defectes, seran rebutjades a l'instant.

Es rebutjaran les peces que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques. En aquest darrer cas, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins el 20% de les peces rebudes, i si es continuen observant irregularitats, fins el 100% del subministrament.

En cas d'incompliment en els assaigs de resistència i d'estanquitat, es repetirà el control sobre dues peces més del mateix lot, acceptant-se el conjunt quan els nous resultats siguin conformes a les especificacions. Si també falla una d'aquestes proves, es rebutjarà el lot assajat.

2.3.8. Travesses de fusta

Es defineix com travesses provinents de troncs sans, de fibres rectes i compactes. No han de tenir signes de putrefacció, corcs, nusos morts ni estelles. Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per l'assecat que no afectin les característiques de la fusta. A les seves cares no hi han de quedar residus d'escorça superior ni de càmbium. Les cares superior i inferior han de ser planes i paral·leles. Ha d'estar protegit mitjançant un tractament de pintura amb tres mans de brea o quitrà calent després de l'assecat de la fusta.

Llargària: ≤ 260 cm

Dimensions de la secció: 22 x 13 cm

Contingut d'humitat: $\leq 6\%$

Toleràncies:

- Fletxes: ± 5 mm/m, ≤ 10 mm/total
- Dimensions de la secció: $\pm 5\%$
- Torsió del perfil: ± 3 mm

3. UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL.

3.1. Treballs generals.

3.1.1. Replantejament.

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.

El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.

El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra. Haurà de reflectir el consum d'aigua i energètic de les diferents unitats d'obra i elaborar un pla per tal de minimitzar-ne el consum.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectuï, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, tenint que reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin sigut moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2. Accés a les obres.

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

La DIPUTACIÓ DE TARRAGONA es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

La DIPUTACIÓ DE TARRAGONA es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

3.1.3. Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

Constitueix obligació del contractista el estudi, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- a) Oficines del contractista.
- b) Instal·lacions per serveis del personal.
- c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mesclures bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitant, s'indiquen a continuació:

- a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a tallers, canalitzacions, canalitzacions, etc.
- b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.
- c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.
- d) Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.
- e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.1.4. Maquinària i mitjans auxiliars.

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament, tenint cura de no embrutar l'entorn de l'obra.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veïés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

3.2. Plantació.

Definició

Els treballs de plantació consistiran en el subministrament de tota la instal·lació, mà d'obra, materials i equips necessaris, així com en l'execució de totes les operacions relacionades amb la plantació.

Execució

Les tasques a realitzar per a executar les plantacions son les següents:

Replanteig

Abans de realitzar la plantació es procedirà al replanteig dels plànols del estudi. S'utilitzaran estaques o marques de guix situades en el lloc adequat.

Preparació del terreny

Es farà un desfonament de la terra, que consisteix en treballar-la a una profunditat de 50 cm. aproximadament, amb la finalitat de rompre la compactat del sòl, sense giravoltar-lo.

Aquesta operació s'efectuarà per mitjà d'un subsolador. El Director d'obra determinarà la necessitat i/o possibilitat de realitzar aquesta feina.

Excavació dels sots

L'obertura de sots consisteix en el buidatge del terreny mitjançant l'excavació de cavitats aproximadament prismàtiques amb dimensions que, en tots els casos, permetin que les arrels de les plantes puguin col·locar-se d'una manera espaiosa en el sot. Les dimensions dels sots estaran d'acord amb les mides de les espècies que es plantin i amb la natura del sòl.

L'obertura de sots ha de realitzar-se amb el sòl humit i amb una antelació suficient al moment de plantació que permeti la seva meteorització. L'interval de temps entre excavació i plantació no serà mai superior a una setmana.

Les roques i altres obstacles del subsòl hauran d'enretirar-se quan sigui necessari. El Director d'Obra podrà escollir el lloc de la seva ubicació.

Plantació

Es defineix com a plantació el procediment de repoblació artificial, que consisteix en col·locar en el terreny, prèviament preparat, una planta més o menys desenvolupada, nascuda i criada en un altre lloc.

Farciment dels sots i Fertilització de fons

El fertilitzant de fons proveirà de nutrients bàsics a la planta, quan les arrels arribin a la zona fertilitzada, i el farciment dels sots condicionarà el clot al moment de la plantació.

Per a la fertilització de fons s'utilitzarà la terra vegetal fertilitzada per a incorporar al sot de plantació, per sota del sistema radicular i evitant el contacte amb les arrels de les plantes (es podrien provocar cremades al sistema radicular). El fertilitzant utilitzat serà la fórmula organomineral fosfopotàsica indicada en l'apartat de materials bàsics d'aquest Plec.

Per al farciment dels sots s'utilitzarà la terra vegetal, enriquida amb la esmena orgànica sòlida indicada en l'apartat de materials bàsics d'aquest Plec. La terra vegetal enriquida amb la utilització de fertilitzants inorgànics, envoltarà la totalitat de les arrels.

Les quantitats a incorporar per a diferents dimensions de forat seran les següents:

- Forat de 0,25 x 0,25 x 0,25 m
 - Farciment del sot:*
 - Adob inorgànic d'alliberació lenta: 35 g.
 - La resta, terra vegetal.
 - Aigua de reg: 24 litres (en 2 regs de plantació).
- Forat de 0,5 x 0,5 x 0,5 m
 - Farciment del sot:*
 - Esmena orgànica sòlida: 4 litres.
 - Adob inorgànic d'alliberació lenta: 130 g.
 - La resta, terra vegetal.
 - Aigua de reg: 45 litres (en 2 regs)
- Forat de 0,7 x 0,7 x 0,7 m
 - Farciment del sot:*
 - Esmena orgànica sòlida: 8 litres
 - Adob inorgànic d'alliberació lenta: 200 g.
 - La resta, terra vegetal.
 - Aigua de reg: 150 litres (en 2 regs).

Es seguirà la bona pràctica jardineria, tenint cura de:

- Durant el moment de la plantació, prendre precaucions per evitar cops, trencaments o altres danys físics a les arrels, troncs o branques de les plantes.
- En omplir els sots cal que no quedin bosses d'aire entre les arrels i la terra per evitar podridures i, a tal efecte es compactarà adientment el forat de plantació.
- Centrar els arbres i, alhora, fer que quedin rectes i orientats adequadament, tenint en compte l'alçada de la cota final per tal que el coll de l'arbre pugui estar com més a prop de la superfície millor. En cas dels arbres de ribera (prop de la riera) s'haurà de soterrar entre 5 i 10 cm per sota el nivell del centre de l'escocell. Per a la resta d'arbres el coll de l'arrel haurà de quedar al mateix nivell.
- Per a les plantes presentades en contenidor no recuperable, treure el contenidor amb compte de no fer malbé les arrels.
- Un cop extreta la planta del contenidor, repicar les arrels si és convenient i tallar netament les que tinguin formacions helicoidals a la part inferior del contenidor.

Després de realitzar la plantació, es prepararà l'escocell de les plantes, el tamany del qual serà:

- Plantes de 2 anys – escocell de 25 cm de diàmetre

- Plantes de 100 a 150 cm d'alçada – escocell de 60 cm de diàmetre
- Plantes de 12 a 14 cm de perímetre – escocell de 100 cm de diàmetre

En el cas que el forat de plantació estigui situat en talussos, l'escocell es realitzarà al peu de la planta i en forma de mitja lluna. Mai es realitzarà per sobre de la base de la planta. Així mateix, el protector d'escocell protegirà la vora exterior de l'escocell.

Els escocells es realitzaran de manera que retinguin tot el volum d'aigua previst per a un reg, sense que aquesta s'escoli per fora del mateix.

Tutors i instal·lació de vents

Els tutors es disposaran verticals i ben fixats al costat del seu tronc, penetrant en el terra fins a una fondària d'un terç de l'alçada per sota del forat de plantació.

La col·locació dels tutors es farà aproximadament dos dies després d'haver realitzat el primer reg. En cas de pluges persistents s'haurà d'esperar que s'assequi superficialment el terreny.

Els tutors es lligaran per la part superior i inferior a la planta mitjançant dues lligadures de ràfia o agafadors. Les lligadures hauran de mantenir el tutor subjecte, però l'arbre amb moviment. La distància màxima entre el tutor i la planta serà de 15 cm.

S'utilitzaran tutors de fusta de castanyer per a arbres petits i mitjans; i estaques de fusta de pi tractades per arbres grans.

Protectors per a base de troncs

En aquest estudi s'utilitzaran protectors de jute de superfície 30 x 30 cm i 1 cm de gruix en plantes de 2 anys, i de 40 x 40 cm i 1 cm de gruix en plantes de 100 a 150 cm d'alçada.

Època de plantació

La plantació haurà de realitzar-se, en ser possible, durant el període de repòs vegetatiu de les plantes. El moment més adient serà a finals de tardor i hivern, evitant, però, els dies de glaçades o forts vents. En cas de plantes amb contenidor es podrà ampliar l'època des d'octubre fins a finals d'abril.

Regs de plantació

Es realitzaran 2 regs corresponents a regs de plantació. El primer reg de plantació es farà en el mateix moment en què es planti cada planta. Les quantitats d'aigua de cada reg per cada tipus de plantació és:

- Plantes en forat de plantació de 25x25x25 cm: 12 l.
- Plantes en forat de plantació de 50x50x50 cm: 22,5 l.
- Plantes en forat de plantació de 70x70x70 cm: 75 l.

4. AMIDAMENT I ABONAMENT

4.1. Plantacions

El subministrament i plantació arbòria es mesurarà i abonarà aplicant al nombre de plantes de cada espècie realment plantada en l'obra, amb tots els components necessaris, inclòs el tutor, i que es trobin en condicions satisfactòries, la quantitat reflectida en els Quadres de preus.

Qualsevol plantació, mancada d'algun dels components especificats en el present plec, com per exemple el tutor, no es considerarà efectuada i per tant no s'abonarà.

4.2. Altres materials

Aquest material es mesurarà i abonarà per m lineal, m² o m³ de material real col·locat i mesurat sobre plànol, amb els preus especificats als Quadres de Preus, que inclou el subministrament i col·locació de la manta orgànica.

4.3. Període de garantia

El període de garantia es fixa fins el dia 31 de maig posterior a la data en què s'hagin finalitzat l'execució de les plantacions.

El Catllar, Juny de 2012-06-01

L'Estudiant Autor del Estudi
Tomàs BARRANCO CORREAS

**ANNEX 9.
PRESSUPOST PER A
CONEIXEMENT DE
L'ADMINISTRACIÓ**

ANNEX 9. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

ANNEX 19. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DELS PROMOTORS

PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ MATERIAL EDAR	269.454,41€
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL CAMÍ I COL·LECTORS	8.777,52€

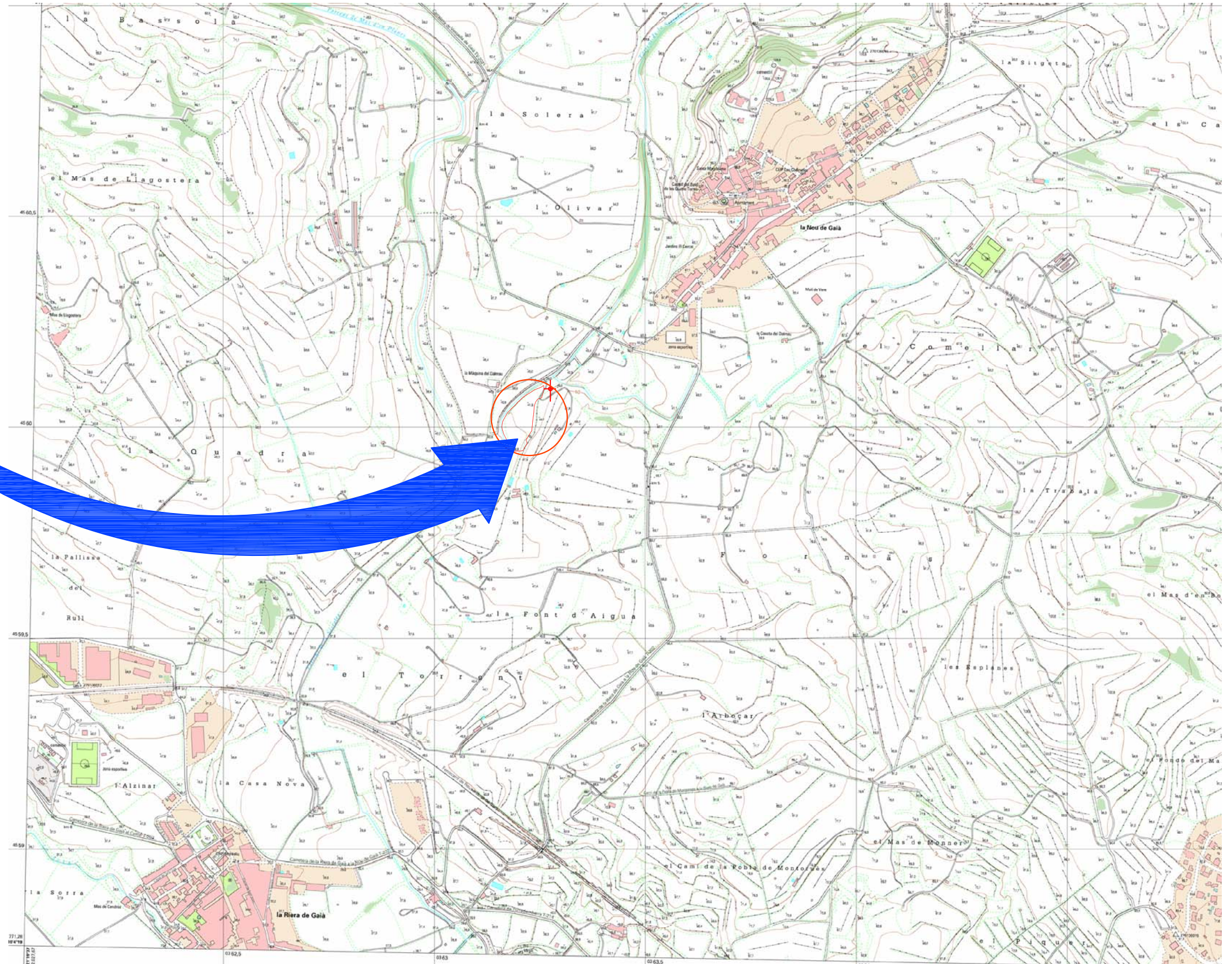
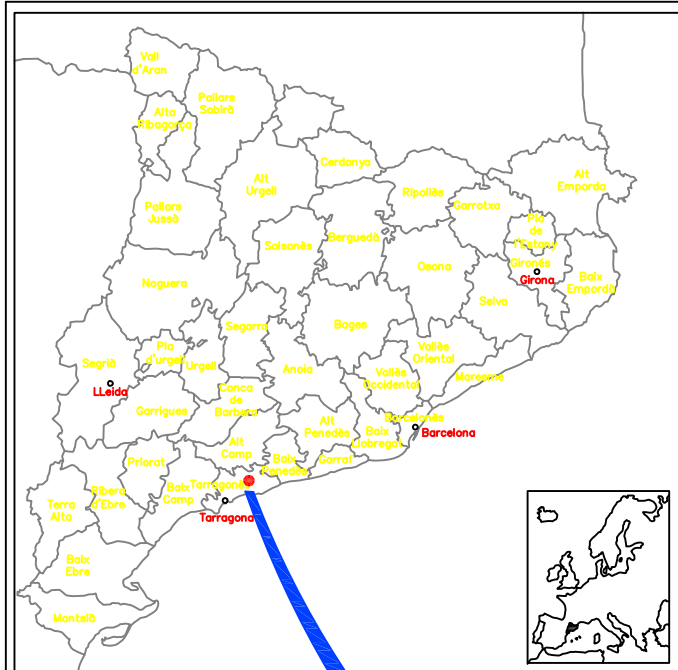
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	278.231,93€
DESPESES GENERALS (13%).....	36.170,15€
BENEFICI INDUSTRIAL (6%).....	16.693,92€

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (sense IVA)	331.096,00€
I.VA (18%)	59.597,28€

TOTAL PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (IVA inclòs).....	390.693,28€
EXPROPIACIONS I SERVITUDS EDAR I COL·LECTORS	3.000,00 €
PERÍODE DE PROVES I EXPLOTACIÓ (1 MES+12 MESOS).....	6.000,00 €

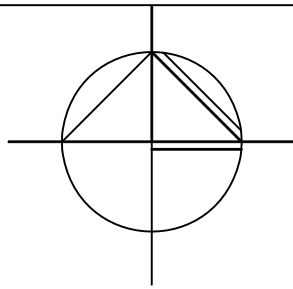
TOTAL PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ (IVA inclòs)	399.693,28€

Puja el PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ (IVA inclòs) a la quantitat de TRES-CENTS NORANTA-NOU MIL SIS-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS (**399.693,28**).



ÍNDEX PLÀNOLS	
1.-	Situació i emplaçament
2.-	Topografia
3.-	Planta general.
4.-	Emplaçament EDAR i procés
5.-	Collectors
6.-	Parcel·lari
7.-	Expropiacions

PLANTA SITUACIÓ E:1/10000



49,3

46,3

45,2

43,4

45,4

44,4

41,3

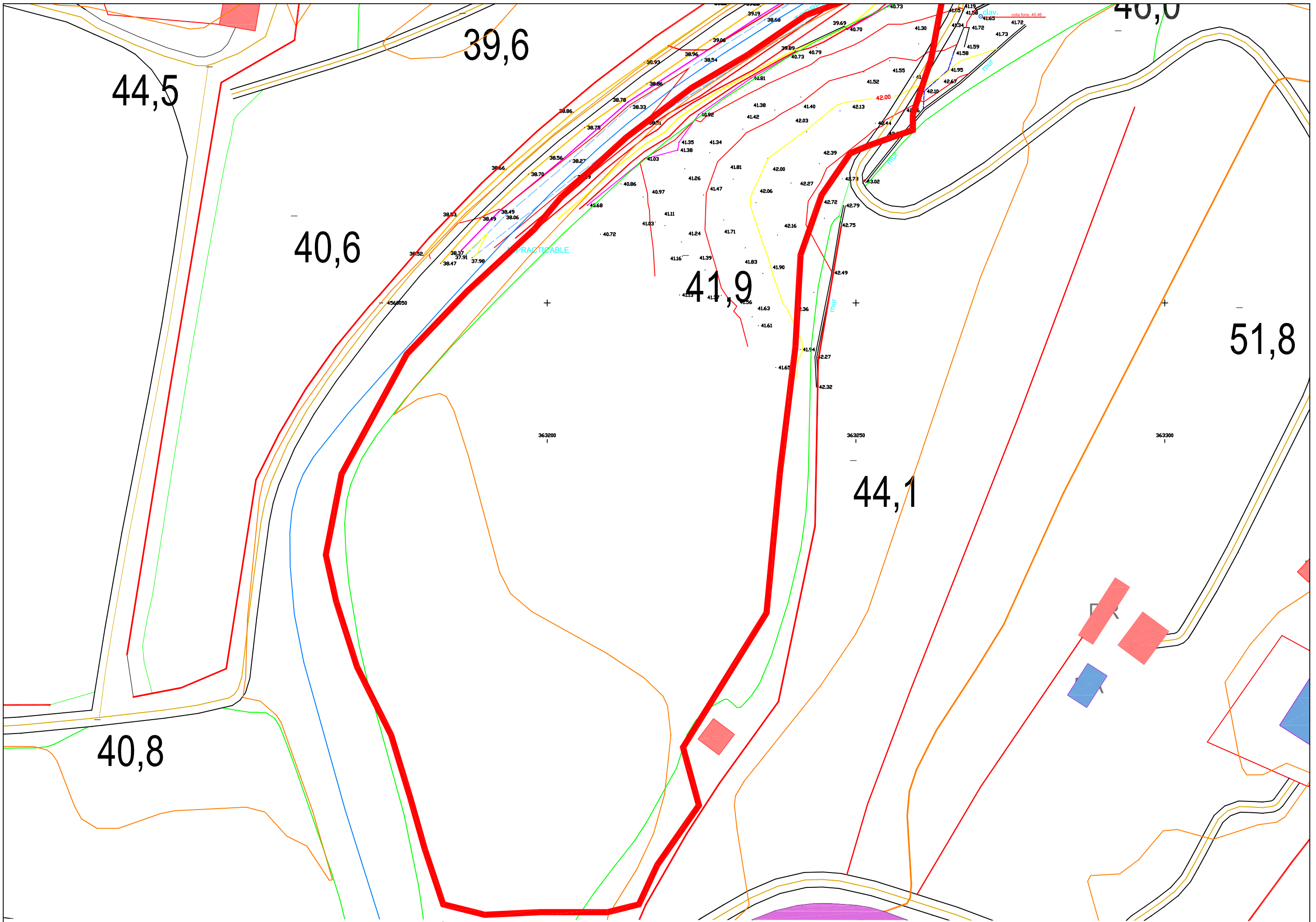
43,0

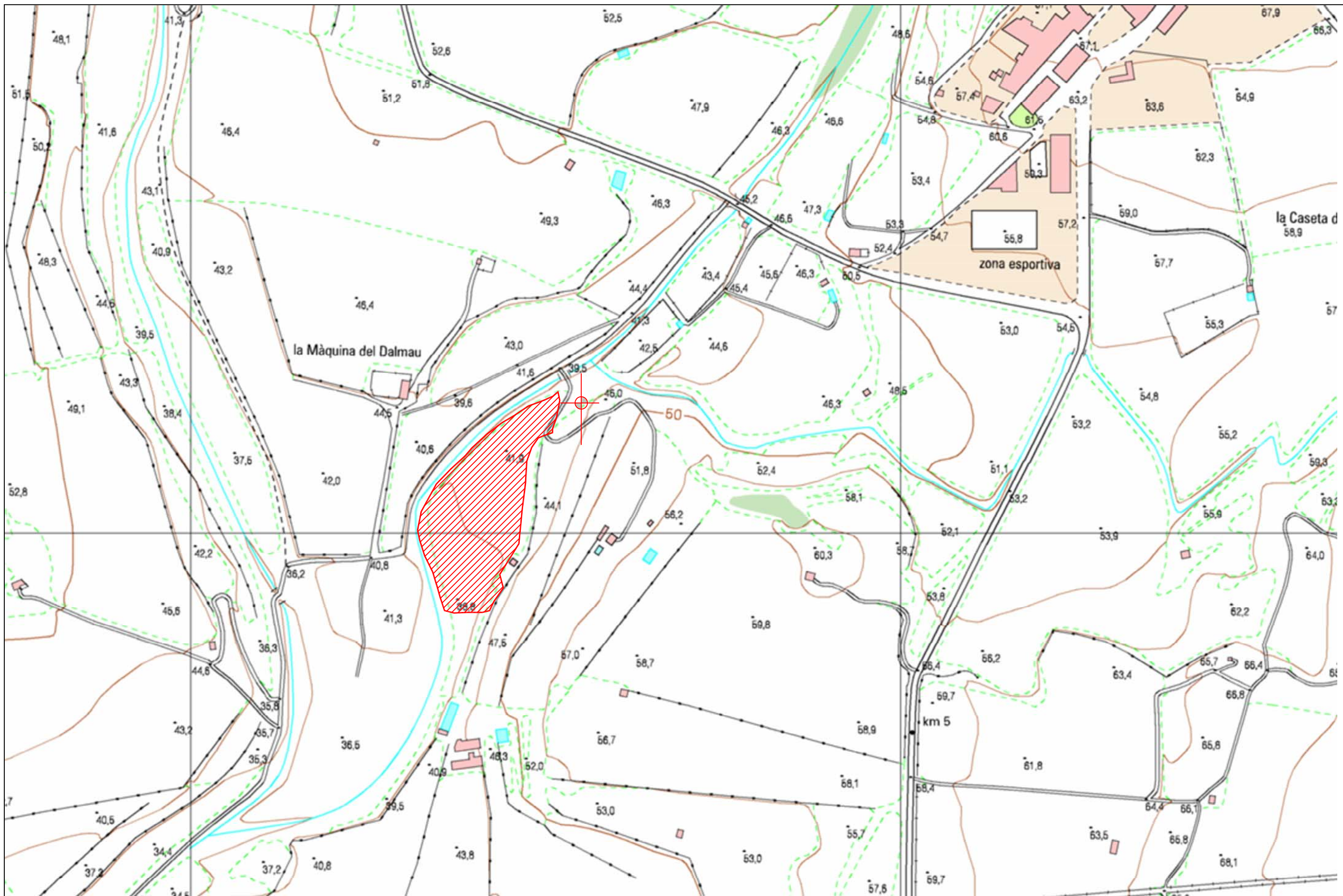
42,5

44,6

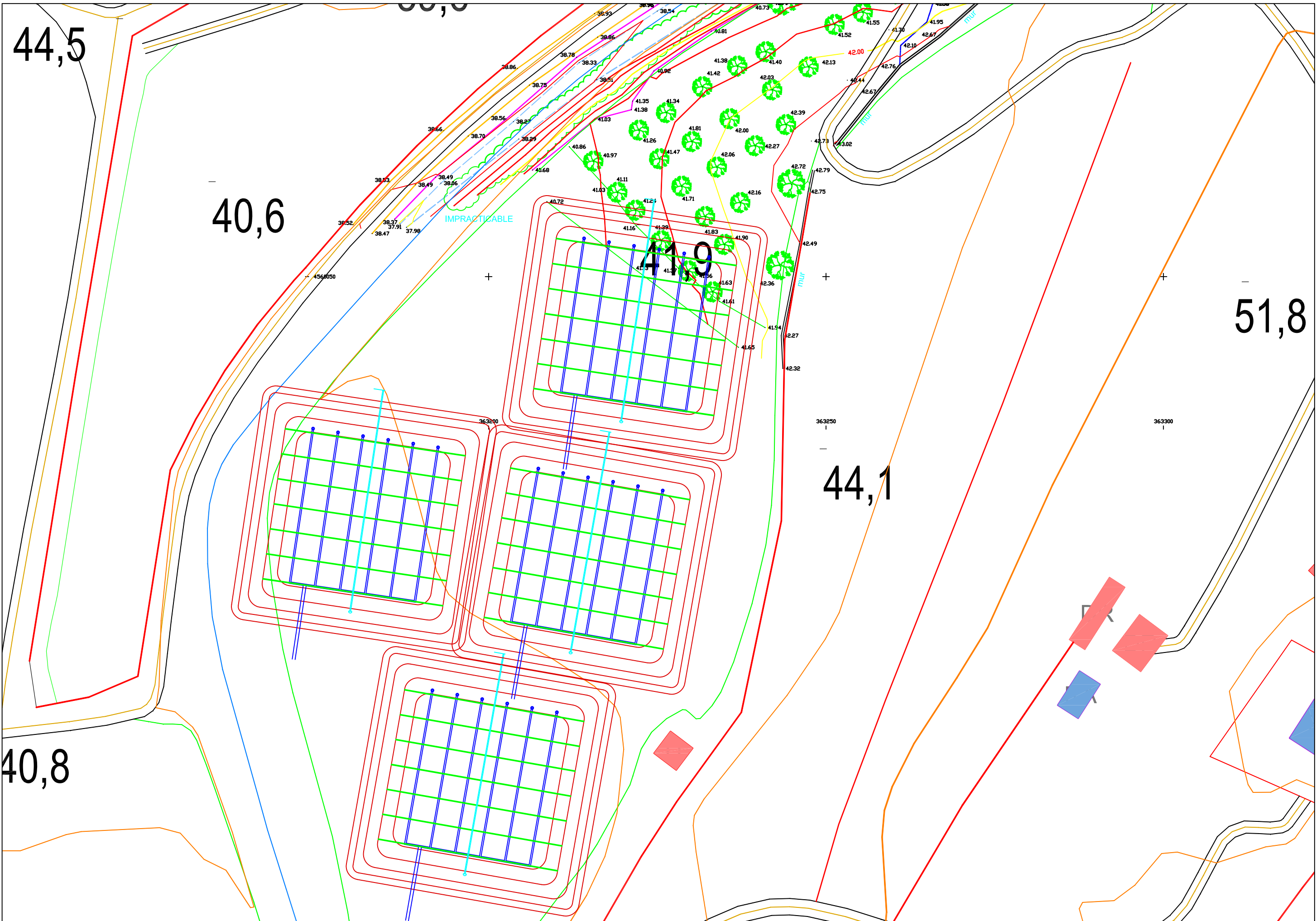
41,6

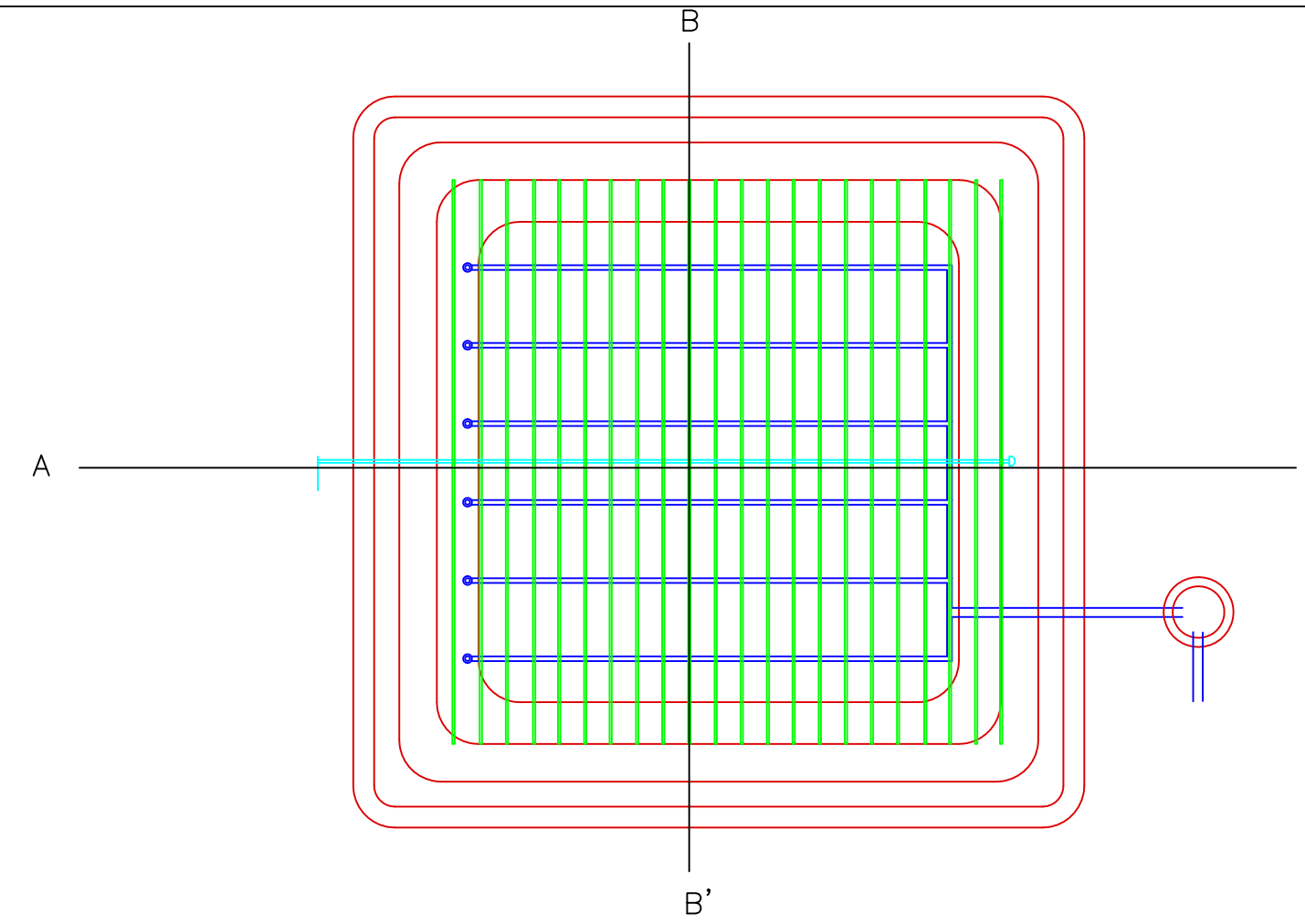
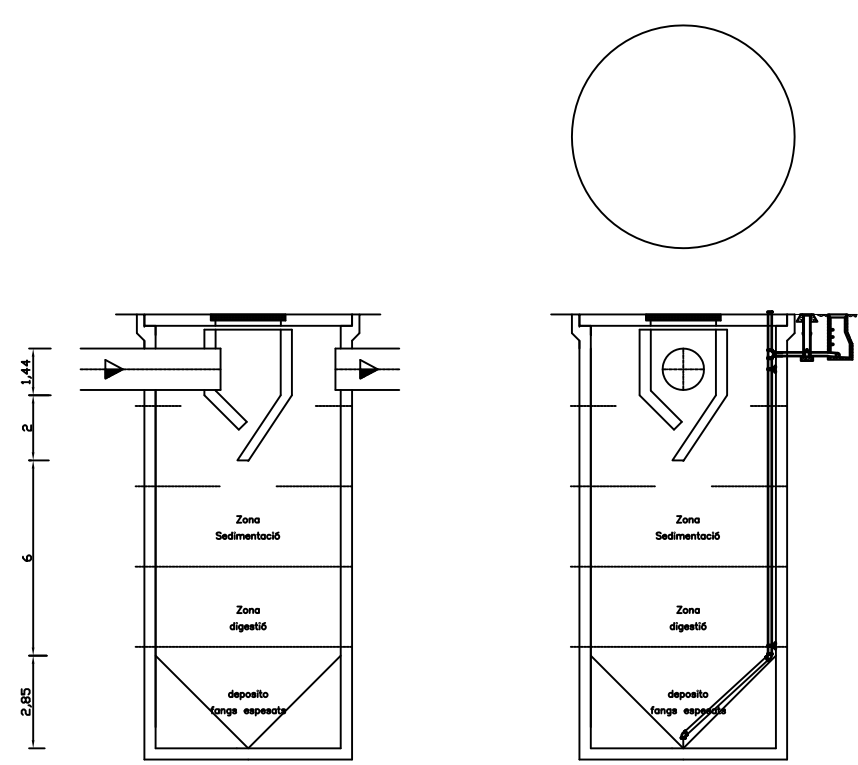
39,5



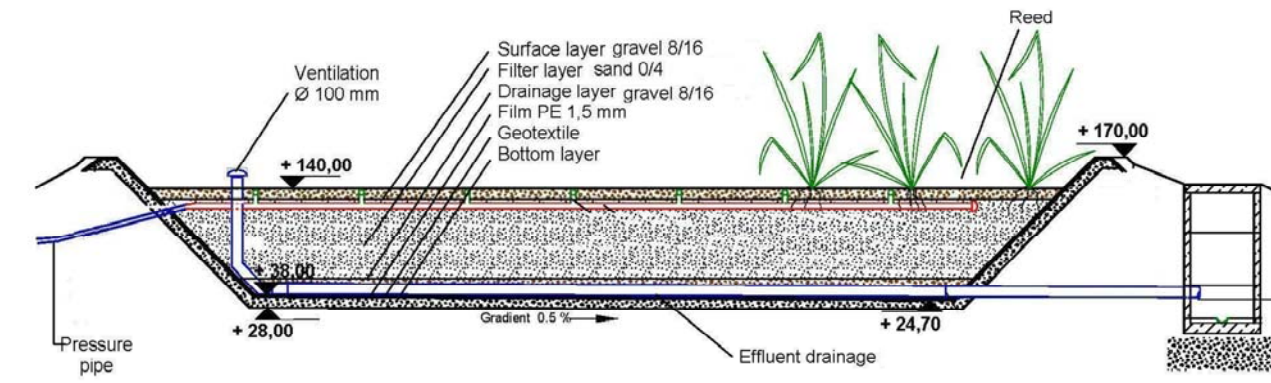
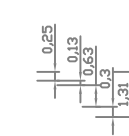
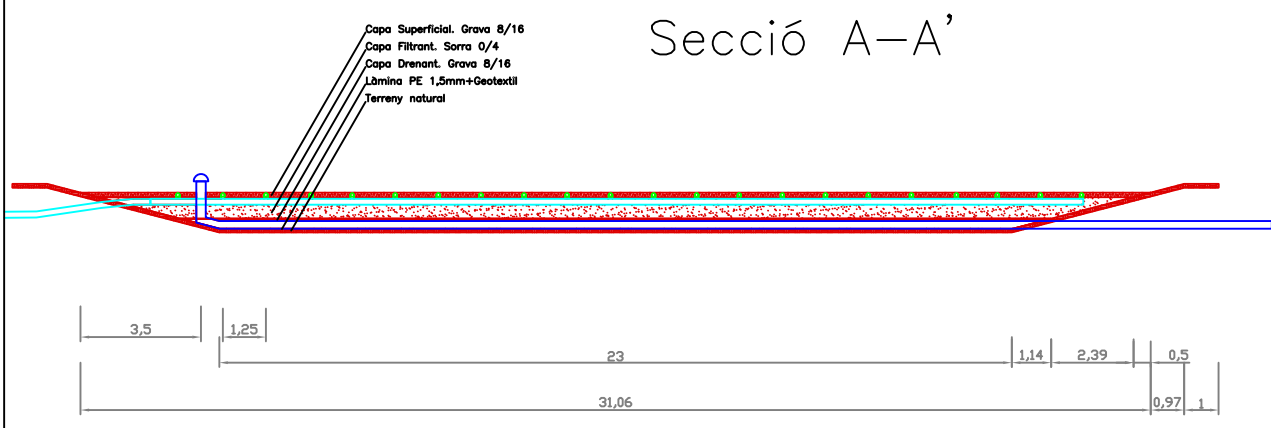


IMPLANTACIÓ GENERAL DE L'E.D.A.R. E:1/2500

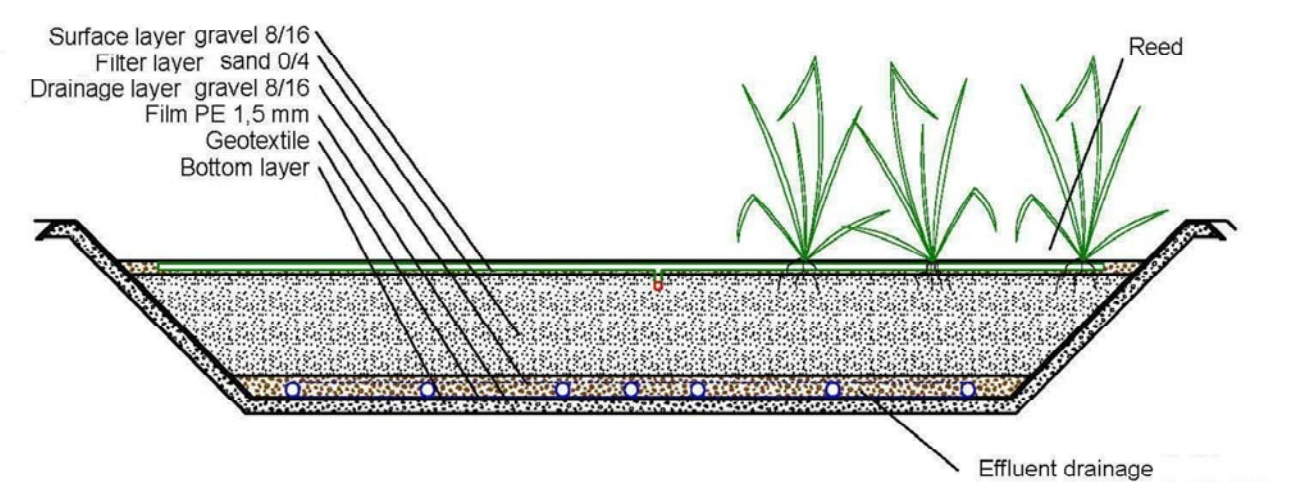
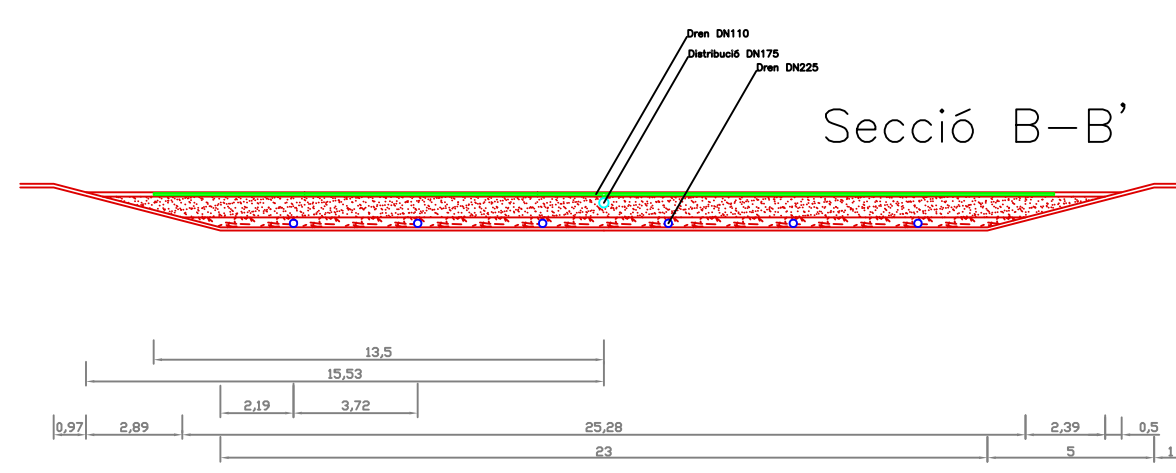




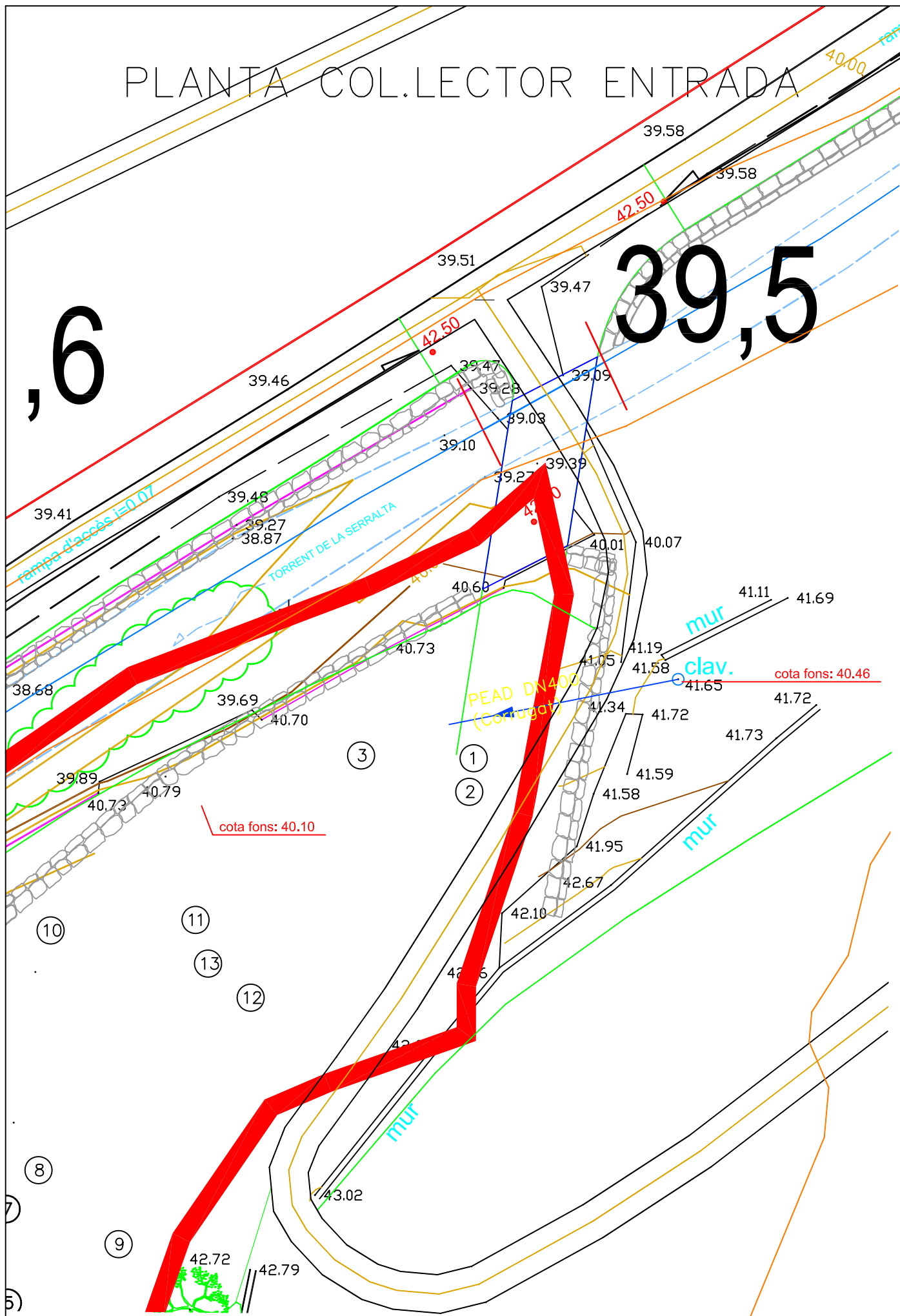
Secció A-A'



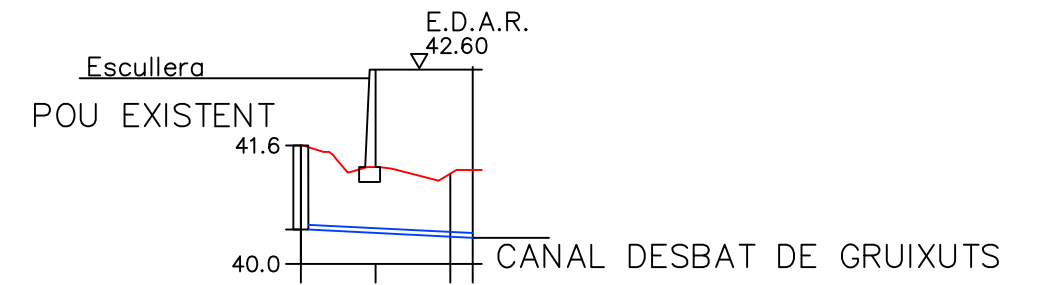
Secció B-B'



PLANTA COLLECTOR ENTRADA



LONGITUDINAL COLLECTOR ENTRADA

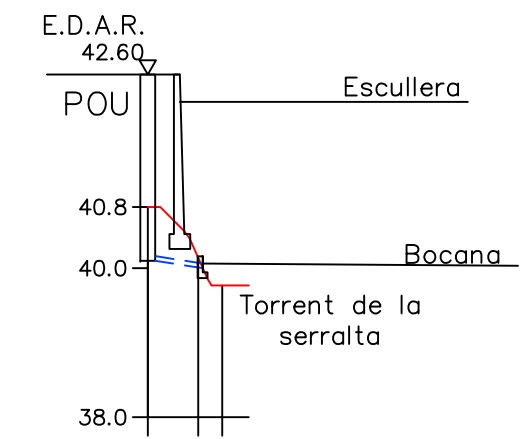


LONGITUD TRAM – PENDENT		P= 1% L=11.50 PEAD CORRUGAT DN400	
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	5.00 10.00 11.50
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	5.00 5.00 2.10
COTES RASANT TUB		40.46	40.41 40.36 40.35
COTES TERRENY		41.59	41.30 41.21 41.21
COTES VERMELLES	TERRAPLEN		
	DESMONTE	-1.13	-0.89 -0.85 -0.85

Escala H: 500

Escala V: 100

LONGITUDINAL COLLECTOR DE SORTIDA

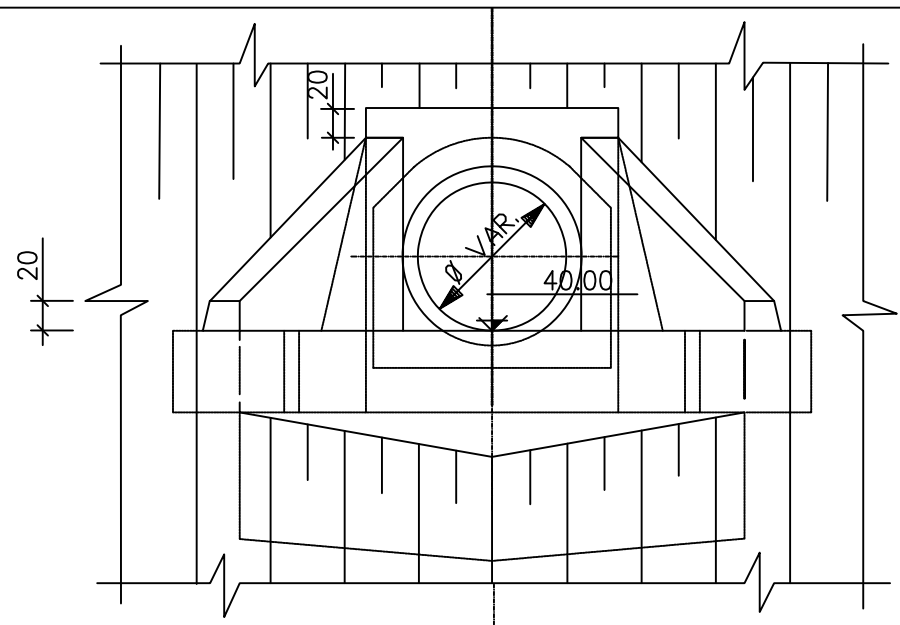


PEAD DN400
(Corrugat)

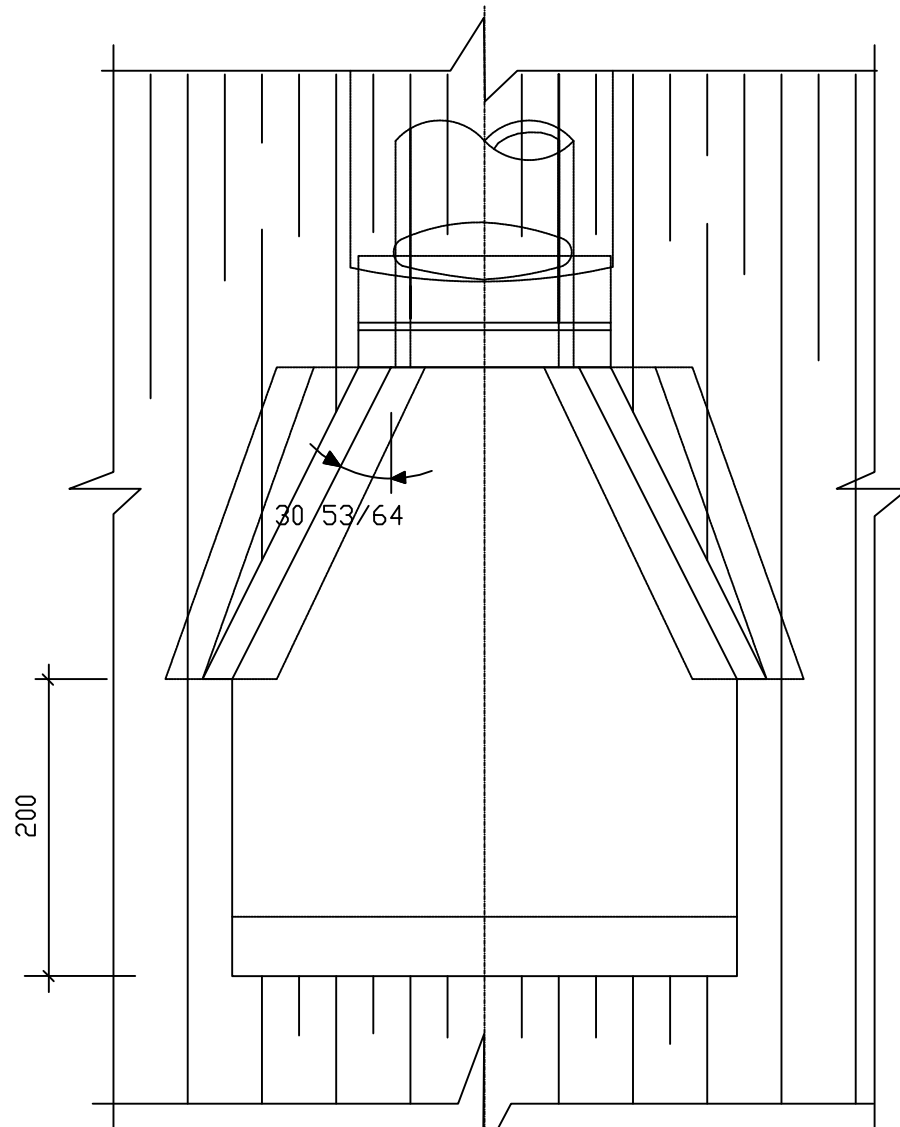
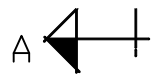
PLANTA COLLECTOR SORTIDA

LONGITUD TRAM – PENDENT		P= 2.85% L=3.50 PEAD CORRUGAT DN400
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00 3.50 5.00
DISTANCIAS PARCIALES		0.00 3.50 5.00
COTES RASANT TUB		40.10 40.00 0.00
COTES TERRENY		40.82 40.20 39.77
COTES VERMELLES	TERRAPLEN	
	DESMONTE	-0.72 -0.20

Escala H: 500 Escala V: 100



ALZADO E:1/50

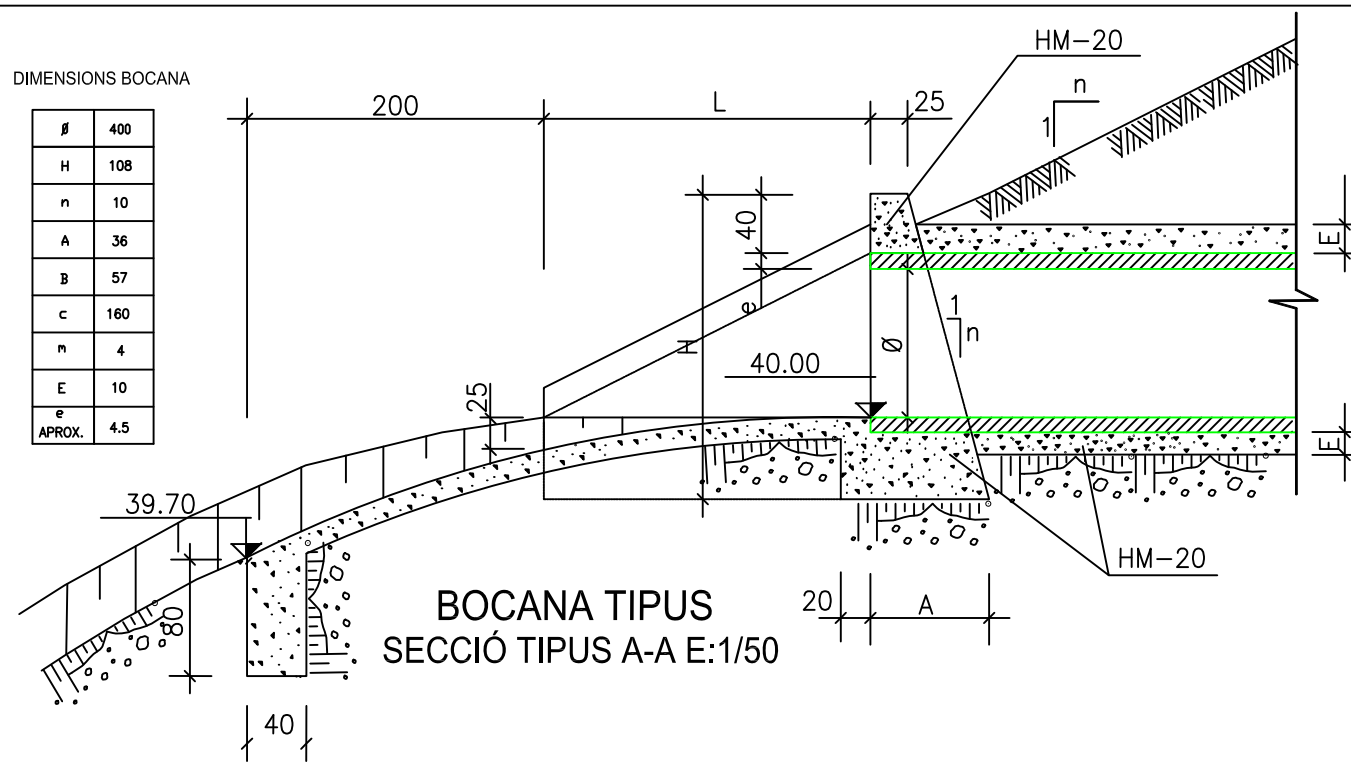


PLANTA E:1/50



DIMENSIONS BOCANA

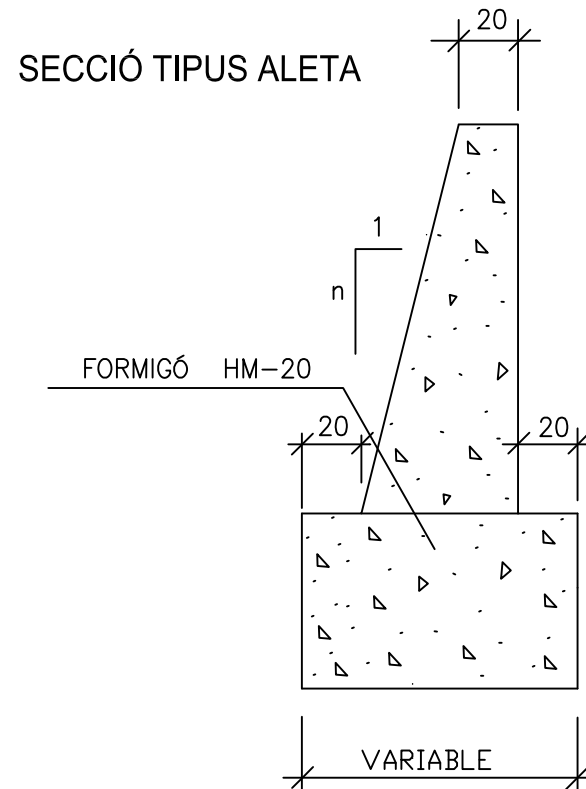
β	400
H	108
n	10
A	36
B	57
c	160
m	4
E	10
e	4.5
APROX.	4.5



BOCANA TIPUS
SECCIÓ TIPUS A-A E:1/50

ESQUEMA DE DEFINICIÓ DE ALETES Y FONAMENTS
QUADRE DIMENSIONS
(FIXARSE EN L'OBRA D'ACORD AMB EL TERRENY)

β	400
V	64.5
h'	23.5
L	112
n	10
a	26.5
Z	67
b	22
z	62

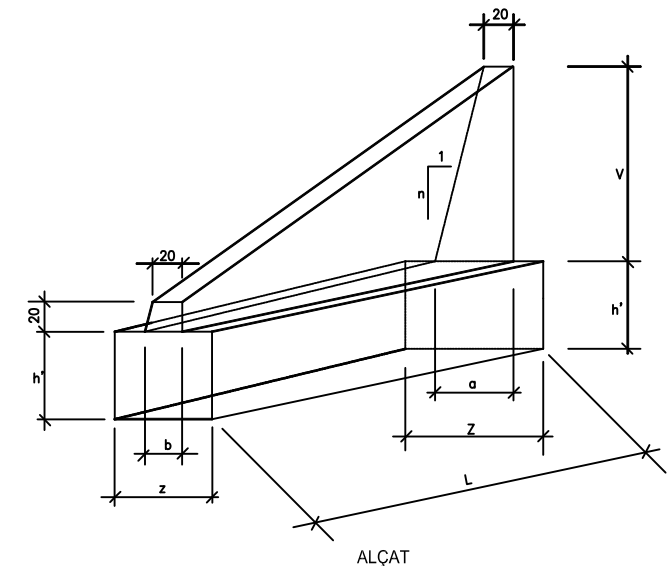


SECCIÓ TIPUS ALETA

FORMIGÓ HM-20

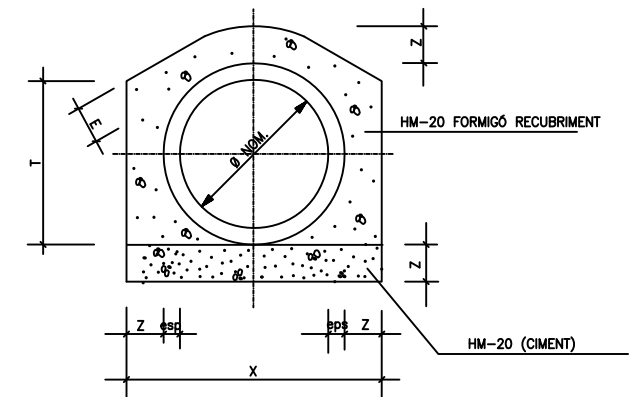
VARIABLE

VARIABLE



ALÇAT

SECCIÓ C-C



SECCIÓ TIPUS EN CAÑO I SALVACUNETES

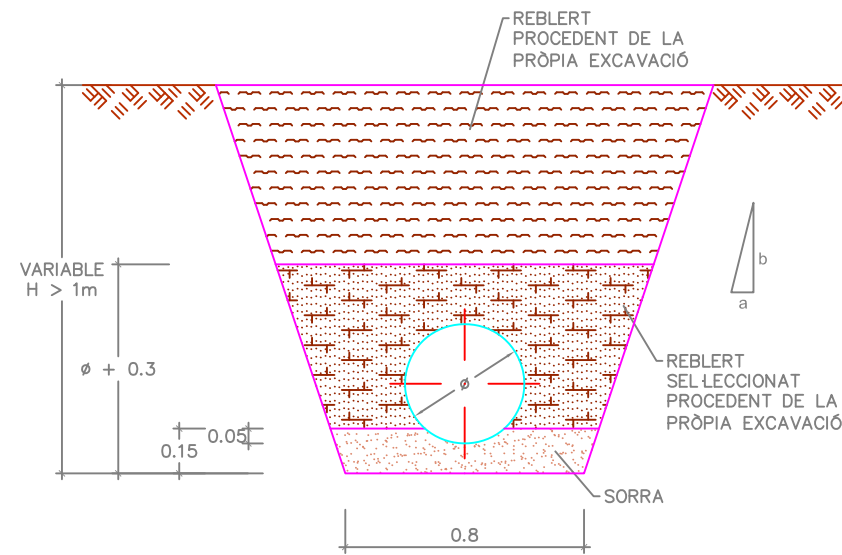
QUADRE DE DIMENSIONS RECUBRIMENT TUBS AMB FORMIGÓ EN MASSA

Ø NOM. cm.	Z cm.	esp. APROX. cm.	X cm.	T cm.	CIMENT m ²	RECUBRIMENT m ²	TOTAL m ² /m.l.
40	10	4.50	70	45	0.070	0.166	0.232
60	15	7	105	70	0.157	0.375	0.532
80	20	9	140	90	0.260	0.645	0.925
100	25	11	175	110	0.437	0.990	1.427
120	30	13	210	130	0.630	1.610	2.240

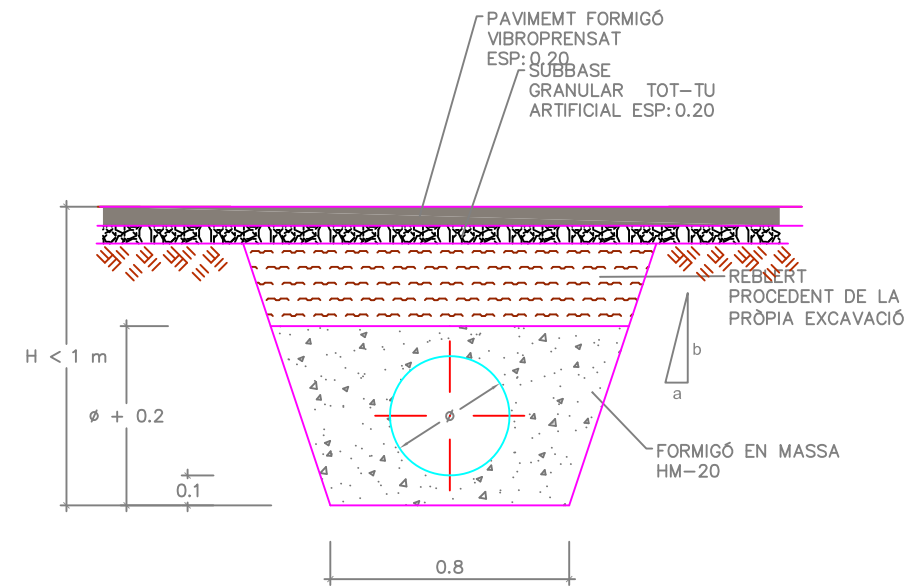
QUADRE DE MATERIALS I CONTROLS

MATERIAL	ELEMENT	DESIGNACIÓ	NIVELL DE CONTROL	COEFICIENT
FORMIGÓ	BOCANA I ALETES	HM-20/P/20/IIb	ESTADISTIC	γ _c = 1.50
	ACONDICIONAMENT	HM-15/P/20/IIb	NORMAL	γ _c = 1.50

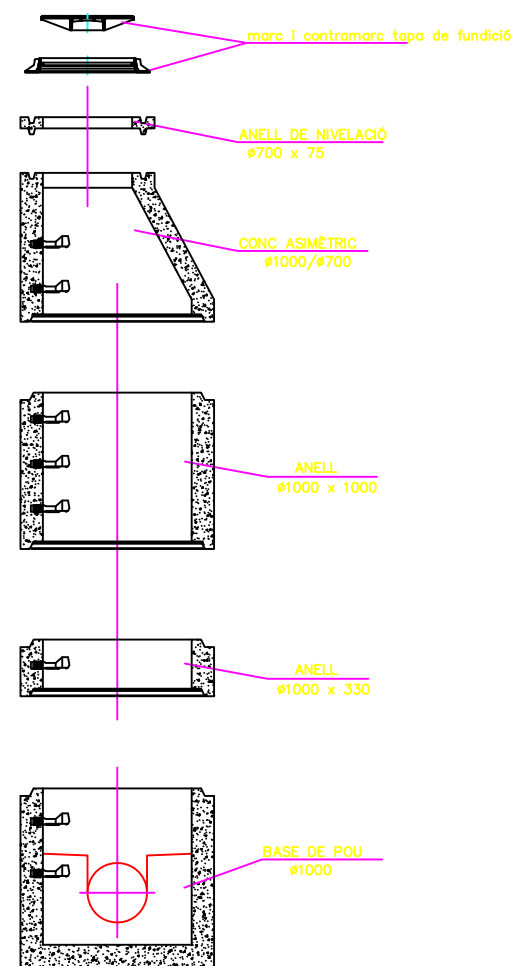
SECCIÓ TIPUS 1 E:1/20
(Profunditat > 1m)



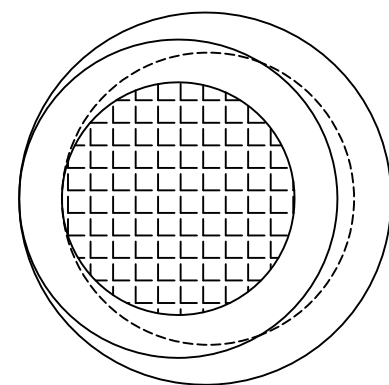
SECCIÓ TIPUS 2 A VIALS E:1/20
(Profunditat < 1m)



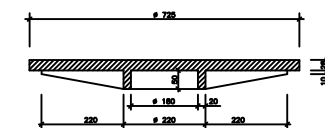
TALUSSOS EXCAVACIÓ		
TIPUS MATERIAL EXCAVACIÓ	a	b
Excavació en roca	1	6
Excavació en materials cohesius	2	3
Excavació en materials granulars o amb baixa cohesió	3	4



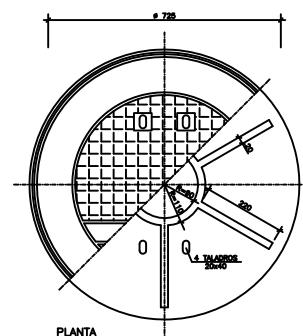
POU DE REGISTRE ø1000 H.A.
 ESCALA 1:50



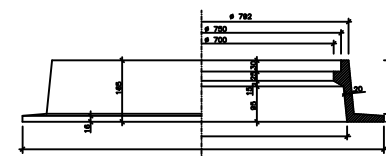
PLANTA



SECCIÓ TIPUS TAPA
 ESCALA 1:20
 COTES EN m/m.

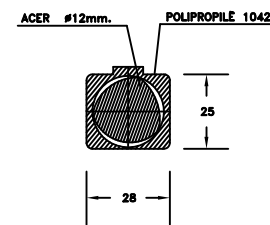


PLANTA
 TAPA POU DE REGISTRE
 ESCALA 1:20
 COTES EN m/m.

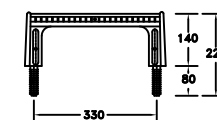


SECCIÓ MARC
 ESCALA 1:20
 COTES EN m/m.

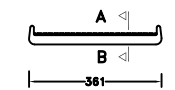
DETALL PATES TIPUS
 cotes en cm.



SECCIÓ A-B
 ESCALA 1:2



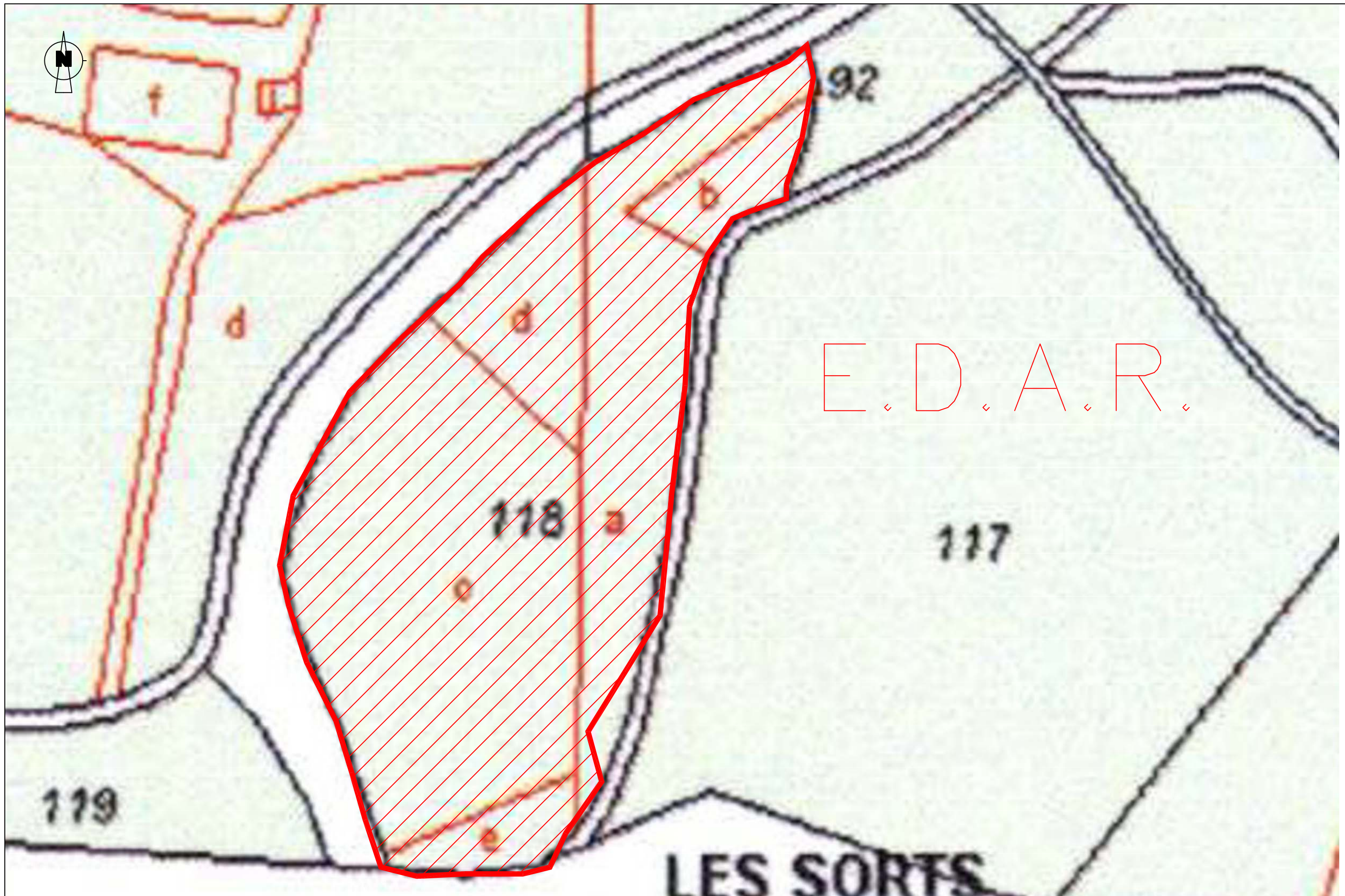
PLANTA
 ESCALA 1:20



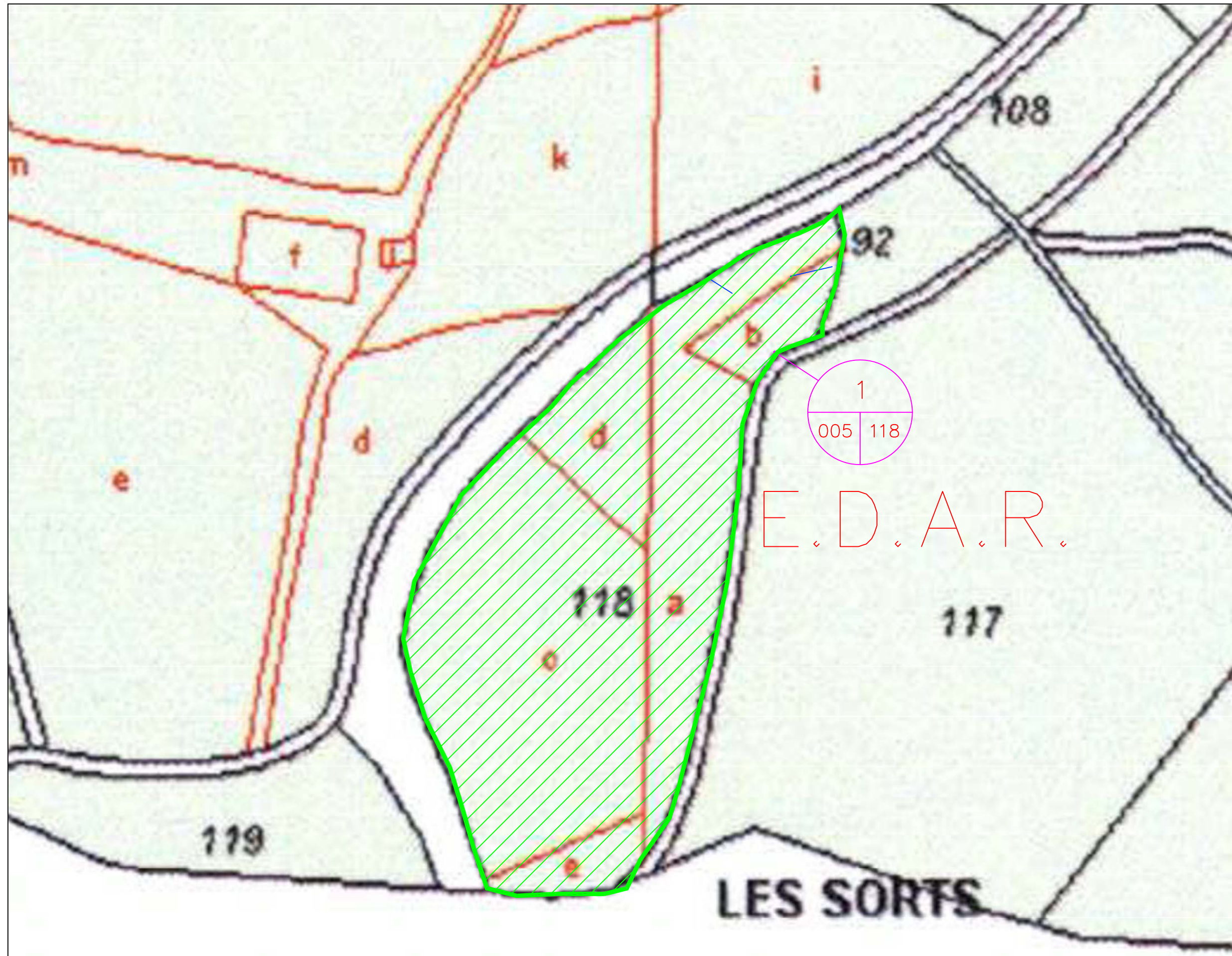
ALÇAT FRONTAL
 ESCALA 1:20



ALÇAT LATERAL
 ESCALA 1:20



PARCEL·LARI E: 1/1500



LLEGENDA	
	Traça col·lector
	Zona servitud de pas d'aqüeducte
	Zona servitud de vol
	Zona ocupació temporal
	Expropiació
	Límit parcel·la
	Límit subparcel·la
	Finca projecte n°
	Parcel·la
	Polígon

LES SORTS

		Pág.: 1
	RESUM DE CAPÍTOLS	Ref.: prores1cat
	CAMÍ D'ACCÉS	mIG

Codi	Descripció dels capítols	Import
1	CAMÍ D' ACCÉS	6.000
2	CONNEXIÓ COL-LECTORS EN ALTA	2.777,52
3.1	OBRA CIVIL I MOVIMENT DE TERRES	78.028,11
3.2	EQUIPS, FILTRES I PLANTACIÓ	174.735,68
3.3	EQUIPS ELÈCTRICS	4.500,00
4	VARIS	12.190,62

TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	278.231,93
13 % Despeses Generals	36.170,15
6 % Benefici Industrial.....	16.693,92
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA	331.096,00
18 % I.V.A.	59.597,28
TOTAL LÍQUID.....	390.693,28

Puja el pressupost projectat, a l' expressada quantitat de:
TRES-CENTS NORANTA MIL SIS-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS

Juny de 2012

L'ESTUDIANT AUTOR DEL PROJECTE

TOMÀS BARRANCO CORREAS

		Pág.: 1
	RESUM DE CAPÍTOLS	Ref.: prores1cat
	CAMÍ D'ACCÉS	mIG

Codi	Descripció dels capítols		Import			
NºOrdre	Codi	Uds.	Descripció	Quantitat	Preu	Import
1	1		CAMÍ D'ACCÉS			6.000,00
1.1	D1005	UT	Construcció del camí d'accés	1	6.000,00	6.000,00
2	2		CONNEXIÓ COL.LECTORS EN ALTA			2.777,52
2.1	D100311	UT	Conexió al col.lector en alta existent en el pou de registre de entrada a la parcel.la de l'EDAR fins a l'obra d'entrada de l'EDAR i col.lector de sortida, amb canonada de PEAD corrugada DN 400.	1	2.777,52	2.777,52
3.1	3		OBRA CIVIL I MOVIMENT DE TERRES			78.028,11
3.1.1	G22D3011	m2	Esbroçada terreny	8.000,00	0,75	6.000,00
3.1.1			excavació FV 36,2278*35. excavació imhoff 2*6. excavació 75m3 dip regulació. Excavació de rasa de més de 2 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny flux, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat.	5.161,89	6,22	32.106,96
3.1.2	G2224423	m3 UT	Construcció de dipòsit imoff armat del pretractament i dipòsit de regulació - estació d'elevació, format per dipòsit de 2 m2 en planta i 6 m de profunditat, cobert i amb canal adosat de 1,5 m de profunditat i 0,3 m d'amplada interior, amb formigó HA-25/P/20/IV-Qa, acer en barres corrugades B 500S, formigó de netega HM-20, encofrat i desencofrat, juntes i tapes d'acer galvanitzat.	1	23.000,00	23.000,00
3.1.3	1BM01	UT	subministrament i col.locació de les canonades enterrades i vistes de l'EDAR, d'acer inoxidable AISI-316 de DN 50, DN 65, DN 80 i DN 100, de PEAD PN 10 de DN 90 i DN 110, de PEAD corrugat de DN 315 i de PVC de DN 160, incloses peces especials.	1	10.357,58	10.357,58
3.1.3.1		m	Tub alimentació FV DN175	132,000	3,0498	402,57
3.1.3.2		m	Tub distribució Dren DN125	2.376,000	1,722	4.091,47
3.1.3.3		m	Dren DN125	945,840	1,722	1.628,74
3.1.3.4		m	Dren ppal DN200	75,804	3,0975	234,80
3.1.3.5			Varis	1	4.000,00	4.000,00
3.1.4	2.4-1	UT	Conjunt de les obres d'urbanització de la parcel.la de l'EDAR. Inclou tanca metàl.lica perimetral de 2 m d'alçada, porta d'accés a l'instal.lació, paviment de formigó, voreres, vorada, i ajardinament.	1	6.563,57	6.563,57
3.1.7.1		m3	Tancament valla triple torsió de 1,5m d'alçada, incloent sistema de fixació	406,357	10,00	4.063,57
3.1.7.2			Acondicionament de terres transitables amb sauló, col.locació porta	1	2.500,00	2.500,00
3.2	2.2		EQUIPS, FILTRES I PLANTACIÓ			174.735,68
3.2.1	D.1.-1	UT	Subministrament, col.locació i posta en marxa de reixa manual de barrots de 50 mm de llum, de 2 mm de llum d'acer inoxidable AISI-316	2	60,00	120,00
3.2.2	7.1-6	UT	Subministrament, col.locació i posta en marxa sistema de vàlvules motoritzades DN 110	4	1.835,42	7.341,68
3.2.3	COL003	UT	Subministrament de terres i plantes a raó de 5 ut/m2, incloent les feines de plantació dels filtres verds, col.locació de làmina impermeabilitzant entre 140-190 g/m2 i tub dren.	1	159.804,50	159.804,50
3.2.3.1		m3	Subministrament i col.locació de graves 8/16 amb esponjament 40%	752,0688	29,14	21.915,28
3.2.3.2		m3	Subministrament i col.locació de arenes 0/4 amb esponjament 20%	1606,5536	27,87	44.774,65
3.2.3.3		m2	Col.locació de làmina impermeabilitzant entre 140-190 g/m2 i geotextil	4475,52	10,07	45.068,49
3.2.3.4		ut	Subministrament i plantació a raó de 4 ut/m2	17408	2,76	48.046,08
3.2.4	COL004	UT	Arqueta d'entrada, intermitja i sortida (2,1*1,2*1,75)	3	856,50	2.569,50
3.2.4.1		m3	Excavació de terres	4,41	6,22	27,43
3.2.4.2		m3	Formigó solera	0,4	82,88	33,15
3.2.4.3		m3	Laterals formigó armat	9,5	68,56	651,32
3.2.4.4		kg	Morter impermeabilitzant	60	2,41	144,60
3.2.5	D10016	UT	Subministrament, col.locació i posta en marxa d'equips de serveis auxiliars, per subministrament d'aigua industrial	1	1.400,00	1.400,00
3.2.8	COL0074	UT	Subministrament, col.locació i posta en marxa de conjunt d'instrumentació: mesurador de cabal electromagnètic per l'entrada d'aigua DN 100	1	3.500,00	3.500,00
3.3	2.3		EQUIPS ELÈCTRICS			4.500,00
3.3.5	CA03	u	Subministrament, col.locació i posta en marxa de projectors de 250 W en columnes de 6 m i aplics exteriors, totalment cablejat.	1	4.500,00	4.500,00
4	4		VARIS			12.190,62
4.1	3.1	UT	Partida alçada d'abonament íntegre per a Seguretat i salut a l'obra segons pressupost del annex corresponent.	1,50%	266.041,31	3.990,62
4.2	3,204	PA	Partida alçada a justificar per a la connexió a la xarxa d'aigua municipal d'aigua potable amb canonada de polietilè de DN 25.	1	3.000,00	3.000,00
4.3	PL01	PA	Partida alçada a justificar per a les mesures correctores d'impacte ambiental.	1	2.200,00	2.200,00
4.4	PL002	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos a disposició de la Direcció d'Obra.	1	3.000,00	3.000,00
TOTAL						278.231,93